

EAMAU

ECOLE AFRICAINE DES METIERS DE L'ARCHITECTURE
& DE L'URBANISME

NIVEAU BACCALAURÉAT





EAMAU

ECOLE AFRICAINE DES METIERS DE L'ARCHITECTURE
& DE L'URBANISME

NIVEAU BACCALAURÉAT

+237 655 333 073
+237 671 544 122

Yaoundé

Dédicaces & Remerciements



Tous les lauréats des sessions antérieures depuis l'existence de MENSA Academy. Vous faites notre fierté et êtes la preuve vivante que seul le travail paye.

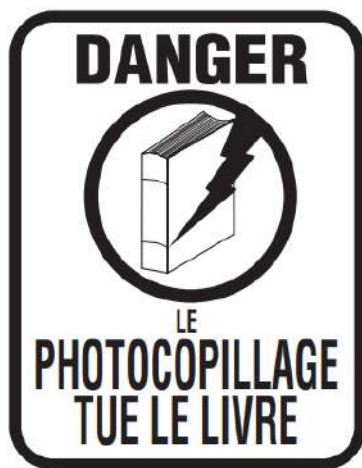
Les auteurs remercient l'Entreprise MENSA Academy constituée d'une équipe très efficace qui a permis à ce que ce livre soit publié dans plusieurs Maisons d'Édition à l'instar de Horizon + & Optimum, d'avoir mis à la disposition des autres pays africains quelques exemplaires.

*La perfection n'étant pas de ce monde, toute suggestion/erreur relevée dans ce livre est la bienvenue. Vous pourrez le faire par **mail : louishenri2018@gmail.com** ou via le moyen téléphonique suivant - WhatsApp : **+237 655 333 073**. De ce fait, le message doit se présenter comme suit : **Suggestion(s)/erreur(s) à signaler - Eamac Édition 2027 *** Vous vous présentez et enfin, vous indiquez la page, la suggestion ou l'erreur en question ***** Toute question est également la bienvenue.*

MENZA Academy
 1556 Yaoundé II, IFORD
 294 Yaoundé, ISSEA - Rue Pasteur
 08 BP 03 Abidjan, ENSEA
 45512 Dakar, ENSAE
 03 BP 1079 Cotonou, ENEAM
 1096 ASECNA, Niamey
 2067 EAMAU, Lomé
www.mensaacademy.com

Dans la même collection

Économie
Culture Générale,
Mathématiques ISE
Statistiques descriptives,
Statistiques-Probabilités,
Mathématiques pour économistes



Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle par quelque procédé que ce soit des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective. Il s'agit donc de la propriété intellectuelle de l'auteur et n'engage que lui et celle de l'Entreprise MENSA Academy.



ISBN 13 : x xxxxxxx xxxxxx

ISBN 10 : y yyy yyy yyy

BookEditions

Horizon +

Optimum

MENZA Academy

Avant-Propos

Chaque année, de centaines d'étudiants sont confrontés à des difficultés liées à leur préparation au concours de l'EAMAU et ce, pour quelques raisons dont la principale est la non-exhaustivité des cours et la quasi-absence de certaines épreuves passées et évidemment leurs corrigés. MENSA Academy met donc à votre disposition ce document qui va retracer les chapitres importants pour braver son épreuve de statistique et probabilités au concours. Il présente un résumé des anciens sujets de ce concours d'élites ■

Félicitations aux Lauréats !



ISE long/AS – En ligne (2026)

Tuo Zie Lucien
 BERE NDOBO Alexandre
 KOUMAOUDJENG BAKOR Richard
 Traore Mohamed
 Ngalaba Bey Mboro
 Moutakala jadore flodorant
 DJIMRAYAM Elvis
 HANGLINANYE Apanan
 Hugo De Frehein
 KACOU Messou Emmanuel
 Ibrahima Diallo
 Djekoundakom Succès
 IRIÉ BI Junior
 KOUAME AMANI Océane

1. ISE long/AS (2025)

CHEWO KAMDEM Hélène (ENSEA)
 GAPILI Bourdanne (ENSEA)
 SAKAM FOTSING Emmanuel (ENSEA)
 DONJIO DONGMO Yann (ISSEA)
 KUETCHE NGOUDZO Yvanna (ISSEA)
 MOHAMADOU Adama (ISSEA)
 DACI YIMETE Princilia (ENSAE)
 TEBADEGREU Tourkobba (ISSEA)
 MOFFO Boris Diamel (ENSEA)
 TEDJOU KENBOU Wildride (ENSAE)
 TSAGUE ZETSA Emard (ENSAE)
 DJOUTCHOUANG FOSTING H. (ISSEA)
 FATIMAH Allamine (ISSEA)
 KUIKOUA MBAKOP Erwan (ISSEA)
 MVONDO Cléo Gabriella (ISSEA)
 RAMLA Mohamadou (ISSEA)
 TIODA DONJIO Christ Juvenal (ISSEA)
 ZOYEM TONTOSOP Ariel (ISSEA)

2. ISE Eco (2025)

DITCHIBE DADJERE Bertrand (ISSEA)
 KEUNOU MEZANOU Doris (ISSEA)
 KOGUEM FEUSSI Hélène (ISSEA)
 KWEDJO Melaine Claudel (ISSEA)
 NGOUATIO Bricelle (ISSEA)
 OMOGO NLEND Franck (ISSEA)

3. ISE Maths (2025)

KUETCHE NOUSSI Adrien (ISSEA)
 MBA NDOUTOUME Edmond (ISSEA)
 MBIANDOU GYAMFI Anaïs (ISSEA)
 NCHARE AMATOULAH Maryam (ISSEA)
 SIME ZOUTOUOP Lionel (ISSEA)
 TONLEU NAMBOU Raim (ISSEA)
 YEMELI SAAH Eugène (ENSAE)

4. IFORD (2025)

LETCHE KAMNANG Cindy
 MAMADOU Hermann Rustan
 MOHAMADOU Aminou Abba
 WEMI NGASSAM Danielle
 MEFIRE MOHAMED Mounir
 DJAMPA NJUITCHA Anicet
 OLINGA OLINGA Dimitri
 LAGDA MADI Mathieu
 KEMBOU NOUMBI
 BAKAIWE Janvier

1. ISE long/AS (2024)

AGHOKENG Sandra (ISSEA)
 BETSI Marc (ISSEA)
 DASEBO Etienne (ENSEA)
 DJAM A BITANG (ISSEA)
 EBALA Quentin (ISSEA)
 FIRIDA Aimée Brigitte (ISSEA)
 FOTIO Yan Mayel (ISSEA)

GAPILI Kadi (ISSEA)
 KAZE Ariane Laure (ENSEA)
 LEMA Léocadie (ISSEA)
 MBIDA William (ISSEA)
 NANTIA Mégane (ENSEA)
 NDJOCKO Gaston (ISSEA)
 NOUMEN Yvan Rayan (ISSEA)
 NZAMBOU Sagesse (ISSEA)
 TAMETSA Anderson Bryan (ISSEA)
 TIENGA Marc Jorel (ISSEA)
 TOUMBA Pascal (ENSEA)
 YEMELI Horlus Boban (ISSEA)
 YEMELI SAAH Crespo (ENSAE)
 YETNA OTTO Polycarpe (ISSEA)
 ZEETSOP Boslin (ENSEA)
 ZEUNANG Fredy (ENSEA)

2. ISE Option Eco (2024)

ATEBA ONDOUA Aristide (ENSEA)
 EWOUNDJO Christian (ISSEA)
 DIMI Firsule (ENSEA)
 MALGOUBRI Abdou-Aziz (ENSEA)
 NGOLLONG Franck Nelson (ENSEA)
 NOGA Dilane Cabbel (ISSEA)

3. ISE Option Maths (2024)

FOUDJIN Karlane (ENSEA)
 KUATE Cabrel (ISSEA)
 MAKPUNE Andre (ISSEA)
 NTONGME Arsène (ENSEA)
 PAHANE Kerencia (ENSAE)
 PELAP Franck Axel (ISSEA)
 SOLANGE Difo (ISSEA)
 TCHUIDJANG Jorexe (ENSEA)

4. IFORD (2024)

AVOM Paul Antoine (3ème)
 KUATE Cabrel (7ème)
 NGUIMATSIA Henri.

1. ISE Long/AS (2023)

ABENA BALA Marc Loïc (ISSEA)
 AGNANGMA David Landry (ENSAE)
 AKONO Joseph Ariel (ISSEA)
 DAIFFERLE Marianne (ENSAE)
 DONKENG Manuelle Idrisse (ENSEA)
 HASSANA Mohamadou (ISSEA)
 MFOYET bdellatif (ISSEA)
 MOGUEM TABUE Erina Lucelle (ISSEA)
 MOUALA NGABILANG Lucrèce (ENSEA)
 NGUEAJIO DONGMO Franck (ENSAE)
 NKWA TSAMO Leslye Patricia (ENSAE)
 ZE II Jonathan Patrick (ISSEA)

2. ISE Option Eco (2023)

ATEBA Joseph Stève (ISSEA)
 IKIA AMBOYA Grace (ISSEA)
 NJIFON MOUNCHINGAM (ISSEA)
 NYANGONO AKONO Jenny (ISSEA)

ONANA ABENA Valery (ENSEA)
 SEYDOU Ferdinand (ISSEA)

3. ISE Option Maths (2023)

AWADJOU Rodrigue Pavel (ISSEA)
 KENMOGNE Marelle Ingrid (ENSEA)
 KEOUL Maab Mara (ISSEA)
 MAGUETSWET Rivalien (ISSEA)
 MATANG KUETE Josette (ENSAE)
 NGUIMGO Mikadeau (ISSEA)
 YABOYA Anicet Marius (ISSEA)

4. IFORD (2023)

AWADJOU Rodrigue Pavel (1er)
 CAROLINE EBONGUE (Voie A)
 KEOUL MAAB MARA
 MBENE NGUEDE Jessica (6ème)
 METOUKE ADIANG Vidal
 YABOYA Anicet Marius (7ème)

1. ISE Long/AS (2022)

DITCHIBE Bertrand (ISSEA)
 FARAITINI Christ Justin (ISSEA)

KAPI TCHIAWOU Blanche (ISSEA)

KENFACK Joséphine Elza (ISSEA)

MBA-NZE Stéphane Emmanuel (ISSEA)

NGOUATIO Maguy Bricelle (ISSEA)

NGOUDJO DEUMAGA Kell (ENSEA)

TOUKAM LOWE Sandra (ISSEA)

2. ISE Option Eco (2022)

MISSENGUE Exaucée (ISSEA)

MOSSE Isabelle Danielle (ENSAE)

NGAH KEDE Armel Bruno (ISSEA)

SHERIFFA MVUH (ISSEA)

TAGNE Rinel Valdy (ISSEA)

MENSA Academy

Chapitre 1

Présentation générale de l'EAMAU

L'École Africaine des Métiers de l'Architecture et de l'Urbanisme (EAMAU) est une institution inter-États d'enseignement supérieur et de recherche basée à Lomé, au Togo. Elle a été créée à la suite d'une volonté d'intégration régionale africaine et d'une étude de l'UNESCO visant à répondre aux besoins croissants des États africains en matière de formation dans les domaines de l'architecture et de l'urbanisme.

L'EAMAU développe des activités d'enseignement, de recherche et d'expertise dans les domaines des arts, des sciences et des techniques de l'architecture, de l'urbanisme et de la gestion urbaine. Elle constitue ainsi une institution de référence dans la formation des professionnels appelés à participer à la conception, à l'aménagement et à la gestion des espaces urbains africains.

L'école est structurée autour de trois grands axes de formation : **Architecture, Urbanisme** et **Gestion urbaine**. Elle dispose également d'une formation doctorale en Architecture et Développement urbain, comprenant notamment un Master de recherche et un Doctorat. L'EAMAU est par ailleurs reconnue comme pôle d'excellence par l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF), centre d'excellence régional par l'UEMOA et école de référence par l'Union des Architectes d'Afrique (UAA).

1.1 Conditions d'entrée à l'EAMAU

L'entrée à l'EAMAU se fait principalement sur concours. Pour la session 2026, le concours était ouvert aux candidats souhaitant intégrer les filières **Architecture, Urbanisme** ou **Gestion urbaine**.

Peuvent se présenter au concours les candidats **titulaires du baccalauréat, sans distinction de série**, ainsi que les élèves régulièrement inscrits en classe de Terminale. Pour les candidats encore en Terminale, l'admission demeure conditionnée à l'obtention effective du baccalauréat.

Pour la session 2026, les pré-inscriptions en ligne étaient ouvertes du 23 mars au 30 avril 2026. Le concours s'est déroulé les 12 et 13 mai 2026 dans les différents centres retenus dans

les pays membres de l'institution.

Le dossier de candidature comprend notamment un certificat médical attestant l'aptitude du candidat à une vie collective conforme aux règles universitaires, un certificat de scolarité pour les candidats en Terminale ou une copie certifiée conforme du diplôme pour les bacheliers, un extrait d'acte de naissance récent, un certificat de nationalité et trois photos d'identité.

1.2 Les filières de formation

L'EAMAU organise principalement ses formations autour de trois filières :

- **Architecture ;**
- **Urbanisme ;**
- **Gestion urbaine.**

Ces trois filières répondent à des besoins complémentaires liés à la conception et au développement des villes africaines.

1.2.1 Architecture

La formation en architecture prépare les étudiants à concevoir des bâtiments et des espaces adaptés aux besoins des populations, en tenant compte des dimensions techniques, esthétiques, fonctionnelles, environnementales et sociales.

Elle développe notamment les capacités de conception architecturale, de représentation graphique, de maîtrise des formes et des volumes ainsi que la compréhension des relations entre le bâtiment, son environnement et la ville.

1.2.2 Urbanisme

La formation en urbanisme prépare les étudiants à analyser, planifier et organiser les espaces urbains et territoriaux.

Elle permet notamment d'acquérir des compétences dans l'analyse des dynamiques urbaines, la planification spatiale, l'aménagement du territoire, la conception des documents d'urbanisme et la gestion des transformations des villes africaines.

1.2.3 Gestion urbaine

La formation en gestion urbaine s'intéresse davantage aux mécanismes de fonctionnement, de planification et de gestion des territoires urbains.

Elle prépare les étudiants à participer à la gestion des villes, à l'élaboration et au suivi des

politiques urbaines ainsi qu'à la coordination des différents acteurs intervenant dans le développement urbain.

1.3 Les conditions financières et la prise en charge

La scolarité à l'EAMAU est fixée à **2 500 000 FCFA par année d'étude et par élève**. Ce montant concerne uniquement les frais de scolarité. Les dépenses liées notamment au logement, à la santé, aux déplacements, aux fournitures et aux équipements restent à la charge de l'étudiant ou de son pays lorsqu'il bénéficie d'une prise en charge.

L'EAMAU ne dispose pas directement de bourses d'études ou d'allocations de prise en charge pour ses étudiants. Les candidats admis qui figurent parmi les meilleurs au classement par pays ou au classement général peuvent toutefois solliciter une bourse ou une prise en charge auprès de leur État.

Pour les étudiants étrangers admis, les formalités d'entrée et de séjour au Togo sont obligatoires. Toutefois, conformément à l'accord de siège de l'EAMAU, les formalités d'entrée et de séjour sont gratuites pour les candidats régulièrement admis.

1.4 Les débouchés

Les formations dispensées à l'EAMAU offrent des perspectives professionnelles dans plusieurs secteurs liés au développement des villes et des territoires africains.

Selon leur filière et leur spécialisation, les diplômés peuvent notamment exercer dans :

- les cabinets d'architecture ;
- les bureaux d'études et de conseil ;
- les collectivités territoriales ;
- les administrations publiques chargées de l'urbanisme et de l'habitat ;
- les services d'aménagement du territoire ;
- les agences et structures publiques de développement urbain ;
- les entreprises de construction et de travaux publics ;
- les sociétés immobilières et foncières ;
- les organismes de planification urbaine ;
- les institutions nationales et internationales intervenant dans le développement urbain ;
- les organisations non gouvernementales ;
- les centres de recherche et institutions universitaires ;
- les bureaux d'études spécialisés en architecture, urbanisme et aménagement ;
- le secteur privé ;
- etc.

1.5 Les matières du concours

Pour la session 2026, le concours d'entrée à l'EAMAU comportait cinq épreuves communes aux filières concernées :

- **Mathématiques** ;
- **Dessin** ;
- **Culture générale** ;
- **Français** ;
- **Physique**.

Chaque épreuve avait une durée de deux heures. Les coefficients différaient toutefois selon la filière choisie.

1.5.1 1. Mathématiques

L'épreuve de mathématiques est affectée du **coefficient 3**. Elle constitue donc l'une des épreuves majeures du concours.

Le programme comprend principalement trois grandes parties.

A. Analyse

Le candidat doit notamment maîtriser :

- l'étude des fonctions réelles ;
- les fonctions polynomiales et rationnelles ;
- les fonctions logarithmiques ;
- les fonctions exponentielles ;
- les suites numériques ;
- les intégrales simples ;
- le calcul d'aires ;
- les équations différentielles linéaires à coefficients constants du premier ordre ;
- les équations différentielles linéaires à coefficients constants du second ordre.

B. Algèbre

Le programme porte notamment sur :

- les nombres réels ;
- les nombres complexes ;
- la résolution de systèmes d'équations linéaires dans $\mathbb{R}^2$ et $\mathbb{R}^3$;
- les notions de probabilités ;
- les notions de statistiques.

C. Géométrie

Le candidat doit également maîtriser la géométrie plane euclidienne, notamment :

- le calcul de distances ;
- les polygones ;
- le parallélisme ;
- l'orthogonalité ;
- la représentation complexe des transformations ;
- les translations ;
- les rotations ;
- les homothéties ;
- les similitudes directes.

La durée de l'épreuve de mathématiques est de **2 heures**.

1.5.2 2. Dessin

L'épreuve de dessin est affectée du **coefficient 2**. Elle vise notamment à apprécier les capacités d'observation, de représentation, de construction et de composition du candidat.

Elle comprend principalement deux dimensions.

A. Dessin d'art

Le candidat doit notamment maîtriser :

- la recherche de formes ;
- la représentation des objets ;
- les ombres propres et les ombres projetées ;
- la composition ;
- la couleur ;
- le graphisme ;
- la représentation de la matière ;
- le volume.

B. Dessin géométrique

Les connaissances portent notamment sur :

- les polygones ;
- l'ellipse ;
- la parabole ;
- l'hyperbole ;

- la développante ;
- la spirale ;
- l'hélice ;
- l'ovale ;
- l'anse de panier ;
- les arcs ;
- les intersections ;
- les développements.

La durée de l'épreuve est de **2 heures**.

1.5.3 3. Culture générale

L'épreuve de culture générale vise à apprécier la culture générale du candidat et sa connaissance des problématiques africaines.

Les principaux thèmes indiqués par l'EAMAU sont :

- l'histoire générale de l'Afrique noire ;
- la connaissance des grandes villes africaines ;
- les grandes réalisations architecturales ;
- les actualités socio-économiques en Afrique francophone ;
- les notions de philosophie ;
- les arts et les artistes des temps modernes.

La durée de l'épreuve est de **2 heures**.

1.5.4 4. Français

L'épreuve de français vise notamment à apprécier la capacité du candidat à :

- mener un raisonnement ;
- analyser un sujet ou un texte ;
- développer une réflexion personnelle ;
- comprendre et interpréter une information ;
- organiser ses idées ;
- maîtriser la méthodologie de rédaction ;
- respecter les règles essentielles de la langue française écrite.

La durée de l'épreuve est de **2 heures**.

1.5.5 5. Physique

Le programme de physique porte principalement sur la mécanique, l'électromagnétisme et l'optique.

A. Cinématique

Le candidat doit maîtriser :

- la notion de référentiel ;
- le vecteur position ;
- le vecteur vitesse ;
- le vecteur accélération ;
- le principe de l'inertie ;
- le mouvement rectiligne uniforme ;
- le mouvement rectiligne uniformément varié ;
- le mouvement circulaire uniforme.

B. Dynamique

Le programme comprend notamment :

- le théorème du centre d'inertie ;
- le théorème de l'énergie cinétique ;
- la conservation de l'énergie cinétique ;
- la conservation de l'énergie mécanique ;
- les oscillations mécaniques ;
- le pendule simple ;
- le pendule élastique.

C. Électromagnétisme

Le candidat doit notamment connaître :

- le solénoïde ;
- l'induction électromagnétique ;
- l'auto-induction ;
- l'intensité et la tension ;
- les dipôles électriques ;
- le conducteur ohmique ;
- le condensateur ;
- la pile ;
- les oscillations électriques libres et forcées.

D. Optique

Le programme porte notamment sur :

- les lentilles minces convergentes ;

- la position de l'image ;
- la grandeur de l'image ;
- la notion de vergence.

La durée de l'épreuve de physique est de **2 heures**.

1.6 Coefficients des épreuves selon les filières

Les coefficients des cinq épreuves ne sont pas identiques pour toutes les filières.

Pour la filière **Architecture**, les coefficients de la session 2026 étaient :

Épreuve	Coefficient
Mathématiques	3
Dessin	2
Culture générale	1
Français	2
Physique	2

Pour la filière **Urbanisme**, les coefficients étaient :

Épreuve	Coefficient
Mathématiques	3
Dessin	2
Culture générale	2
Français	2
Physique	1

Pour la filière **Gestion urbaine**, les coefficients de la session 2026 étaient également organisés autour des cinq mêmes épreuves, avec une pondération accordant une place importante aux mathématiques, au dessin, à la culture générale et au français.

1.7 Matériel autorisé pour les épreuves

Pour les épreuves de mathématiques et de dessin, les candidats doivent notamment se munir :

- d'une règle plate graduée ;
- d'une équerre ;
- d'un crayon à papier ;
- d'une gomme ;
- d'un compas ;
- de feuilles de papier à dessin au format $21 \times 29,7$ cm.

1.8 À retenir pour la préparation

La préparation au concours de l'EAMAU doit être particulièrement équilibrée, car le candidat est évalué à la fois sur ses compétences scientifiques, ses capacités graphiques, sa culture générale et ses aptitudes rédactionnelles.

Une attention particulière doit être accordée aux **mathématiques**, qui constituent l'épreuve présentant le coefficient le plus élevé dans les différentes filières. Le candidat doit notamment maîtriser l'étude des fonctions, les suites, les intégrales, les équations différentielles, les nombres complexes, les systèmes linéaires et la géométrie.

Le **dessin** constitue également une épreuve importante. Sa préparation nécessite un entraînement régulier à la représentation des formes, aux ombres, à la composition, aux volumes ainsi qu'aux constructions géométriques.

La **culture générale** doit être préparée autour de l'histoire de l'Afrique, des grandes villes africaines, de l'architecture, des arts, de la philosophie et de l'actualité socio-économique africaine.

Enfin, les candidats doivent renforcer leurs compétences en **français et en physique**, tout en développant leur capacité à raisonner rapidement et à produire des réponses précises dans le temps imparti.

Ainsi, la réussite au concours de l'EAMAU repose sur une préparation multidimensionnelle associant **mathématiques, dessin, physique, culture générale et français**.

École Africaine des Métiers de l'Architecture et de l'Urbanisme
Institution Inter-États d'enseignement supérieur et de recherche

CONCOURS D'ENTRÉE À L'EAMAU

SESSION 2026

EPREUVE DE PHYSIQUE

FILIÈRE : ARCHITECTURE

EXERCICE I (6 pts)

Un solide ponctuel (S) de masse m est initialement au repos en A. On le lance sur la piste ACD, en faisant agir sur lui, le long de la partie AB de sa trajectoire, une force horizontale $\vec{F}$ et d'intensité F constante. On pose $AB = l$.

La portion AC de la trajectoire est horizontale et la portion CD est un demi-cercle de centre O et de rayon r . Au point M défini par l'angle $(\vec{OC}, \vec{OM}) = \Theta$. On suppose que la piste ACD est parfaitement lisse et on néglige les frottements.

1.a) Déterminer l'accélération a du solide puis donner, en fonction de F , l , et m , la valeur de la vitesse V_B de la vitesse de (S) en B. (1,5 pt)

b) Avec quelle vitesse le solide aborde-t-il la piste en C. (0,5 pt)

2. Etablir en fonction de F , l , m , r , Θ et g , au point M l'expression de :

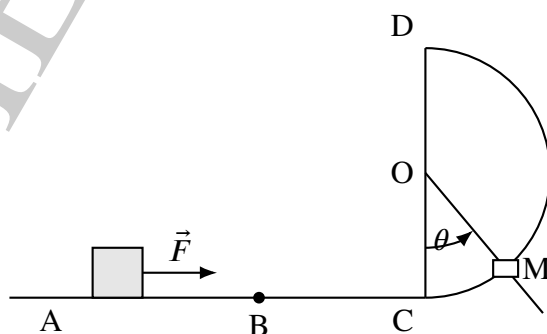
a) La vitesse V_M de la vitesse de (S) au point M (1 pt)

b) l'intensité R de la réaction $\vec{R}$ de la piste. (1,5 pt)

3. En déduire, en fonction de m , g , r , et l , la valeur minimale F_0 de F pour que (S) atteigne D.

Calculer F_0 (1 pt + 0,5 pt)

Données : $m = 0,5\text{ kg}$; $r = 1\text{ m}$; $l = 1,5\text{ m}$; $g = 10\text{ m/s}^2$; $F = 1\text{ N}$; $\Theta = 30^\circ$



EXERCICE II (14 pts)

Partie A (5 pts)

Répondre par vrai ou faux sans recopier les propositions (1 pt x2)

1 Si T est la période de révolution d'une planète et r le rayon orbital, la troisième loi de Kepler s'écrit :

- a) $\frac{T^2}{r^3} = \text{constante}$; b) $\frac{T^2}{r^2} = \text{constante}$; c) $\frac{T}{r} = \text{constant}$; d) Aucune bonne réponse.

2 La force $\vec{F}_{T/S}$ exercée par la terre sur un satellite et la force $\vec{F}_{S/T}$ exercée par le satellite sur la terre ont pour relation :

- a) $\vec{F}_{T/S} = \vec{F}_{S/T}$; b) $\vec{F}_{T/S} + \vec{F}_{S/T} = \vec{0}$; c) $F_{T/S} = -F_{S/T}$; d) Aucune bonne réponse.

Complète le texte par les mots ou expression : (1 pt x 3)

3 Un conducteur rectiligne parcouru par un courant électrique d'intensité I , dans une portion de longueur L et plongée dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$, subit une — (3.1) — magnétique appelée force de — (3.2) — définie par la relation vectorielle : — (3.3) —.

Partie B (9 pts)

Un point M est repéré par rapport à un repère $R(O, \vec{i}, \vec{j})$, à l'instant t par les coordonnées suivantes :

$$X(t) = t^2 - 1; y(t) = 2t.$$

- Donner l'expression de la trajectoire et celle de la vitesse du point M . (1 pt x2)
- a) Donner l'expression de l'accélération du point M . (1 pt)
 - Quelle est la nature du mouvement? justifier. (1 pt x2)
- a) Déterminer la composante tangentielle du vecteur accélération $\vec{a}$. (1 pt)
 - En déduire la composante normale de l'accélération (2 pt)
 - En déduire l'expression du rayon de courbure R de la trajectoire en fonction du temps t . Calculer R à l'instant $t = 3$ s. (0,5pt+ 0,5 pt).

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES**FILIÈRE : ARCHITECTURE****Exercice 1 : (9.5pts)**

- Répondre par vrai ou faux : (0.5pt/réponse)

- (a) La suite (U_n) définie par $\begin{cases} U_0 = 2 \\ U_{n+1} = 2U_n - U_n^2 \end{cases}$ est décroissante.
- (b) Soit $f(x) = 1 + \ln(x + \sqrt{1+x^2})$ alors $f'(x) = 1 + \frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$.
- (c) a et b sont deux réels tels que $b > a > 1$ alors, $\sqrt{1+b} - \sqrt{1+a} \leq \frac{1}{2}(b-a)$
- (d) Dans le plan complexe, l'ensemble des points M d'affixe z vérifiant $|-2iz + 3 + i| = |z - 3 + 4i|$ est une droite.

2. Choisir juste la lettre qui correspond à la bonne réponse : (0.75pt/réponse)

- (a) Dans l'espace muni d'un repère orthonormé, on considère les points $A(0; 0; 3)$; $B(4; 0; 0)$ et $C(0; -4; 0)$. Alors le triangle ABC est :
a- Isocèle et rectangle b- Rectangle c- Isocèle d- Aucune réponse juste
- (b) Dans une ville, 52% des habitants sont des femmes, 90% consomment bio, parmi ceux qui consomment bio, 55% sont des femmes. La probabilité qu'un habitant consomme bio sachant qu'il est une femme est égale à :
a) 0.52 b) 0.495 c) 0.95 d) aucune réponse juste.
- (c) La fonction $f : x \mapsto x - \ln(1 + e^x)$ est une bijection de $\mathbb{R}$ sur :
a- $\mathbb{R}$ b- $[0; +\infty[$ c- $] - \infty; 0]$ d-Aucune réponse juste
- (d) L'ensemble solution de l'équation différentielle $y'' - 4y' + 5y = 0$ est :
a- $x \mapsto Ae^{-x} + Be^{2x}$ b- $x \mapsto (Ax + B)e^{-x}$
c- $x \mapsto (A \cos x + B \sin x)e^{2x}$ d- Aucune bonne réponse

3. Dans chacun des cas suivants, écrire juste la lettre suivie de la réponse. (0.5pt/réponse)

- (a) L'espace est muni d'un repère orthonormé direct. Les plans P et Q d'équations respectives : $ax + by + cz + d = 0$ et $a'x + b'y + c'z + d' = 0$ sont perpendiculaires lorsque :
 $aa' + bb' + cc' = \text{---a---}$.
L'aire du triangle ABC est égale à ---b--- .
- (b) La distance du point $E(1; 2; 3)$ au plan P d'équation $x + y + z - 5 = 0$ est égale à ---c--- .
- (c) La fonction $x \mapsto \tan x$ est une bijection de $\left]-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right[$ sur ---d--- ; sa bijection réciproque f^{-1} est ---e--- sur $\mathbb{R}$ et $(f^{-1})'(x) = \text{---g---}$; $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2} = \text{---h---}$.
- (d) Soit S la transformation du plan dont l'écriture complexe associée est $z' = -2iz + 1 - 2i$. Alors S est ---k--- et ses éléments caractéristiques sont ---l--- .

Exercice 2 : (10.5pts)

A- Deux archers A et B tirent en même temps sur une cible. A touche la cible avec une probabilité de 0,9; B touche la cible avec une probabilité de 0,7. La probabilité que l'un au moins des deux touche la cible est de 0,96.

1. Calculer $p(A \cap B)$. (0.5pt)
2. Les événements A et B sont-ils indépendants ? (1pt)

B-

1. g est la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par $g(x) = xe^x - 1$.
 - (a) Étudier les variations de g . (1.5pt)
 - (b) En déduire qu'il existe un unique réel α tel que $\alpha e^\alpha = 1$. (1pt)
Donner un encadrement de α d'amplitude 10^{-1} . (1pt)
 - (c) Montrer que $\int_{\alpha}^1 g(x)dx = \frac{(1-\alpha)^2}{\alpha}$. (1.5pt)
2. On note f la fonction définie par $f(x) = e^x - \ln x$ et C sa courbe représentative dans le plan muni d'un repère orthonormé.
 - (a) Vérifier que pour tout réel $x > 0$, $f'(x) = \frac{g(x)}{x}$. (0.5pt)
 - (b) Étudier les variations de f . (1.5pt)
1. Étudier les branches infinies de C . (0.5pt)
2. Quel est le signe de $f(x)$ pour tout réel x ? (0.5pt)
1. Construire la courbe C dans le plan muni d'un repère orthonormé. (1pt)

CONCOURS D'ENTRÉE A L'EAMAU

SESSION 2026

EPREUVE DE CULTURE GENERALE

FILIERES : ARCHITECTURE, URBANISME ET GESTION URBAINE

Consigne : Encercler la lettre alphabétique correspondant à la réponse juste

1. « En Afrique, un vieillard qui meurt est une bibliothèque qui brûle. » A quelle tribune Ahmadou HAMPATE BA a-t-il émis cette réflexion ?
 - A. O.U.A.
 - B. O.N.U.

C. UNESCO

2. **Le 08 mars, est-ce ?**

- A. La fête des femmes
- B. La journée internationale des droits de la femme
- C. La journée internationale de la femme

3. **Les « FAKE NEWS » sont :**

- A- Des recettes de cuisine
- B- Des informations délibérément fausses
- C- Des principes éthiques

4. **L'Ecole Africaine des Métiers de l'Architecture et de l'Urbanisme compte :**

- A- Quatorze (14) pays
- B- Quinze (15) pays
- C- Seize (16) pays

5. **La Commission d'enrichissement de la langue française propose de remplacer l'anglicisme « fake news » par le mot :**

- A- Intox
- B- Inbox
- C- Infox

6. **Le Télétravail, c'est :**

- A- Le travail de la télévision
- B- Le travail télévisé
- C- Le travail à distance

7. **Ousmane SOW est un célèbre artiste sénégalais contemporain. Il est spécialiste en :**

- A- Peinture
- B- Chorégraphie
- C- Sculpture

8. **Trouvez l'intrus**

- A- Twitter
- B- Facebook
- C- Bluetooth

9. **La Conférence sur le Climat, tenue à Paris, en décembre 2015 est encore appelée :**

- A- CCP

B- COP 2015

C- COP 21

10. Le Japon est un pays :

A- Insulaire

B- Continental

C- Tropical

11. On l'appelle encore « Le Pays du Soleil Levant »

A- La Chine

B- La Russie

C- Le Japon

12. « Les guerres prenant naissance dans l'esprit des hommes, c'est dans l'esprit des hommes que doivent être élevées les défenses de la paix ». Cette proclamation est inscrite dans le préambule de l'acte constitutif d'une institution spécialisée de l'ONU. Laquelle ?

A- UNICEF

B- UNESCO

C- OMS

13. Quel est l'élément chimique le plus abondant dans l'univers ?

A- L'Hydrogène

B- L'Oxygène

C- L'Azote

14. E.A.M.A.U. est le sigle de :

A- L'Ecole Africaine et Malgache d'Architecte et d'Urbaniste

B- L'Ecole Africaine des Métiers de l'Architecture et de l'Urbanisme

C- L'Ecole Africaine des Maçons, Architectes et Urbanistes

15. Un pyrographe, est-ce :

A- Celui qui « dessine ou écrit » avec le feu

B- Celui qui aime le feu

C- Celui qui craint le feu

16. GMT, est-ce :

A- Une usine américaine de fabrication d'automobiles

B- Le méridien de référence horaire qui passe par le village de Greenwich

C- La première dénomination de la Banque Mondiale

17. Le mot « Quartier » vient :

A- De la subdivision des villes romaines antiques

B- De quatre tranches du pain

C- De la division des Légions romaines

18. L'Architecture et l'Urbanisme sont des :

A- Arts de l'espace

B- Arts du son

C- Arts du spectacle visuel

19. Dans quelle ville se trouve le monument de la Renaissance Africaine ?

A- Ouidah

B- Dakar

C- Le Cap

20. Dans quels pays se déroulera la prochaine coupe du monde de football 2026 ?

A- Chine-Japon

B- USA-Canada-Mexique

C- Qatar-Arabie Saoudite

CONCOURS D'ENTRÉE À L'EAMAU

SESSION 2026

ÉPREUVE DE FRANÇAIS

FILIÈRES : ARCHITECTURE, URBANISME ET GESTION URBAINE

Le candidat choisit le Sujet 1 ou le Sujet 2.

Sujet 1 : CONTRACTION DE TEXTE

Texte :

Nous voulions faire un état des lieux de notre propriété de famille, la Terre. Le constat est effroyable. Nous avons insisté sur le scandale qu'est le gâchis humain du chômage ; nous avons essayé d'être lucide face à la course folle vers le suicide nucléaire : des millions d'hommes, chaque jour, gagnent leur vie en participant à la mise au point et à la production de moyens

de destruction qui ne peuvent que faire gagner la mort. Nous avons mesuré l'écart entre l'inutile abondance dilapidée par une minorité et l'insupportable misère subie par la majorité des hommes.

Notre vaisseau spatial est dans un triste état. Il peut d'un jour à l'autre exploser, il peut aussi lentement se dégrader, devenir une triste prison où des milliards d'hommes, transis par la peur les uns des autres, animés seulement par la haine, n'auront d'autre espoir que de survivre quelques années à leurs ennemies.

C'est trop absurde. Une autre voie est possible. Elle nécessite d'abord que nous sachions nous regarder lucidement les uns les autres. Bien des drames actuels viennent, dit le philosophe Lucien Sève, de ce que les hommes des autres camps n'ont pas pour nous de visage : il est tellement plus facile de traiter quelqu'un en ennemie quand nous ne voyons rien de lui. Nous vivons dès maintenant un hiver affectif préfigurant l'hiver nucléaire qui nous menace. Il faut forcer le dégel et provoquer, cela ne dépendra que de nous, un printemps de regards.

Il faut aussi se débarrasser des réflexes d'agressivité dont il est ridicule de prétendre qu'ils font partie de la « nature » humaine. [...]

S'affronter, c'est front à front, c'est-à-dire intelligence à intelligence, et non force contre force. Ce n'est plus à la guerre qu'il faut consacrer nos recherches, mais aux moyens de résoudre nos conflits en préservant la paix ; c'est d'écoles de paix dont tous les états, et d'abord les plus puissants, ont besoins. Voilà la tâche de la génération qui vient : inventer la paix. (351 mots)

Albert JACQUARD, *Cinq milliards d'hommes dans un vaisseau*, Seuil.

Travail à faire

1-Résumez le texte au quart de son volume.

2-Discussion : « Ce n'est plus à la guerre qu'il faut consacrer nos recherches, mais aux moyens de résoudre nos conflits en préservant la paix ».

Dans un devoir de dissertation nourri d'arguments et d'exemples, dites en quoi la guerre constitue une solution destructrice et inefficace, et proposez des solutions pour promouvoir la paix afin d'éviter les conflits.

Sujet 2 : DISSERTATION

Après le cours sur « Paix et sécurité », vous décidez de poursuivre le débat, tes camarades et toi, alors un camarade vous pose cette question : « Les nouvelles technologies sont-elles une menace ou une opportunité pour la paix mondiale ? »

Travail à faire

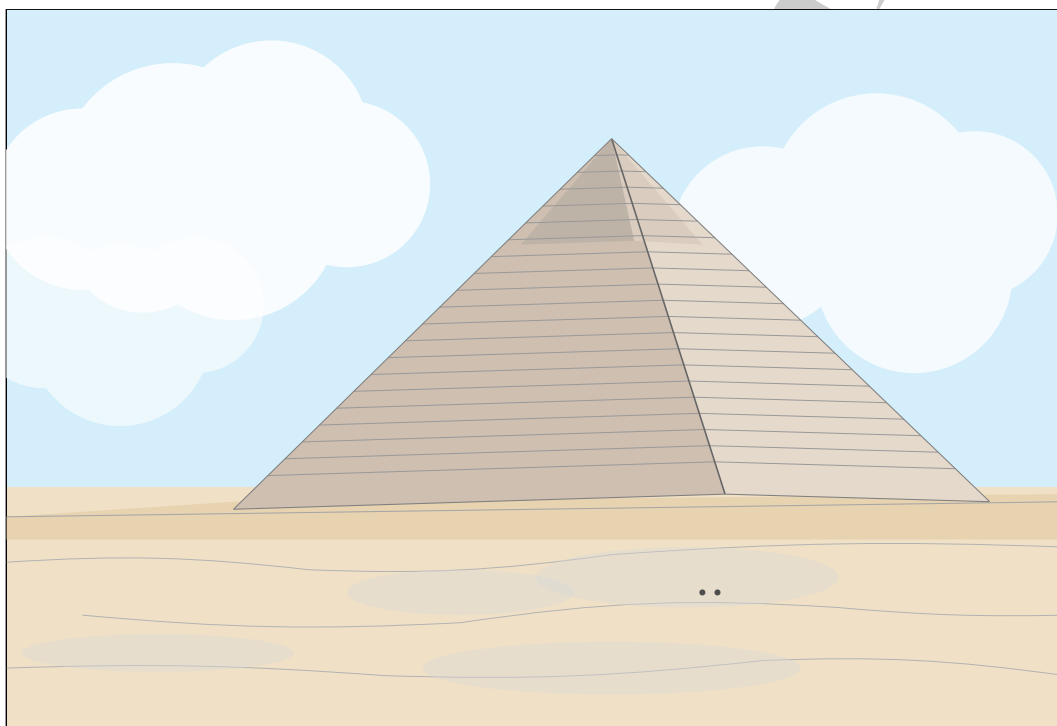
En vous appuyant sur vos connaissances personnelles et vos lectures répondez à cette question.

ÉPREUVE DE DESSIN

FILIÈRES : ARCHITECTURE, URBANISME ET GESTION URBAINE

SUJET UNIQUE : DESSIN D'OBSERVATION

Reproduire le plus fidèlement possible, l'image de la Pyramide de Khéops :



Epreuve de Mathématiques session 2005

Exercice I

Soient a et b deux nombres complexes,

$z^2 - 2az + b = 0$ une équation de racines z_1 et z_2 .

Calculer $z_1 z_2$ et $z_1 + z_2$. On suppose $z_1 = iz_2$. Calculer z_2^2 de deux façons différentes et en déduire une relation entre a et b .

Exercice II

On considère l'expression $P(x) = x^5 - 5x^4 + 7x^3 + x^2 - 8x + 4$.

1 Calculer $P(1)$, $P(-1)$ et $P(2)$.

2 Déterminer les réels a et b pour que : $P(x) = a(x-1)^2(x-2)^2(x+b)$.

3 On pose $F(x) = \frac{P'(x)}{P(x)}$

a) Quel est le domaine D_F ?

b) Calculer $P'(x)$ à partir de la 2ème question et mettre $F(x)$ sous la forme :

$$F(x) = \frac{a_1}{x-1} + \frac{a_2}{x+1} + \frac{a_3}{x-2} \text{ en précisant les réels } a_1, a_2 \text{ et } a_3.$$

Exercice III

Soit la fonction $f : x \mapsto x e^{\frac{1}{1-x^2}}$

1 Déterminer le domaine D_f et étudier la parité de f .

2 Calculer et simplifier $f'(x)$ et $f''(x)$.

3 En déduire l'existence de 3 points d'inflexion dont 2 sont symétriques par rapport à l'origine O et calculer les ordonnées de ces points.

Compléter l'étude de f et tracer sa courbe dans un repère orthonormé en précisant asymptotes et demi-tangentes s'il y en a.

Epreuve de Mathématiques session 2005

Techniciens en Gestion urbaine

Exercice I

Soit $z = x + iy$ un nombre complexe, $z \neq 0$.

1) A , B et C sont images des complexes z , iz et $(2-i)z$.

a) Calculer les longueurs AB , AC et BC .

b) En déduire que $\forall z$, le triangle ABC est isocèle non équilatéral.

2) Déterminer z tel que $|z| = \left| \frac{2+i}{z} \right| = |z-1|$.

3) Soit Z un complexe tel que $\frac{Z-1}{Z+1} = \left(\frac{z-1}{z+1} \right)^2$

a) Exprimer Z en fonction de z .

b) Que peut-on dire des points images de Z , z et $1/z$?

Exercice II

On considère la fonction $f : x \mapsto \frac{1+\ln x}{x}$

- 1) Étudier f et construire sa courbe C en repère orthonormé (O, i, j) .
- 2) Soit (D) une droite.
 - a) (D) rencontre C en un point M_1 d'ordonnée nulle. Calculer l'abscisse x_1 de M_1 .
 - b) (D) passe par O et est tangente à C en M_2 . Calculer les coordonnées x_2 et y_2 de M_2 .
 - c) (D) est tangente à C en M_3 et est parallèle à (Ox) . Calculer les coordonnées x_3 et y_3 de M_3 .
 - d) (D) rencontre C en M_4 , point d'inflexion de C . Calculer l'abscisse x_4 de M_4 .
 - e) Quelle est la nature de la suite x_1, x_2, x_3 et x_4 ?

Epreuve de Mathématiques session 2006

Exercice 1 (5 points)

Soit f l'application de C dans C définie par :

$$f(z) = z^3 + (2 + 3i)z^2 + (4 + 6i)z + 8.$$

1. a) Calculer $f(i)$
- b) Déterminer deux nombres complexes a et b tels que :
 $f(z) = (z - i)(z^2 + az + b)$ pour tout $z \in C$.
- c) Résoudre dans C l'équation $f(z) = 0$.

2. On note :

- z_1 la solution de partie imaginaire positive,
- z_2 la solution réelle,
- z_3 l'autre solution.

Montrer qu'il existe un complexe q tel que $z_3 = q z_1$ et $z_3 = q z_2$.

3. Soient A_1, A_2, A_3 les points d'affixes respectives z_1, z_2, z_3 .
 Quelle est la nature du triangle (A_1, A_2, A_3) ? Justifier.

Exercice 2 (5 points)

Le tableau ci-dessous donne le pourcentage de bacheliers parmi les jeunes de 20 ans entre 1959 et 1981 :

Année	1959	1963	1966	1969	1972	1975	1978	1981
Rang x	1	5	8	11	14	17	20	23
Pourcentage y	9,7	12,3	12,3	16,2	22,2	24,2	25,3	26,4

- 1) Représenter le nuage de points (x_i, y_i) et calculer les coordonnées du point moyen G .
- 2) Déterminer, par la méthode des moindres carrés, l'équation de la droite de régression de y en x . Tracer cette droite sur le graphique.
- 3) On suppose que la génération la génération des 20 ans en 1985 comptera 200 000 individus. Estimer le nombre de bacheliers dans cette génération à la fin de l'année.

- 4) Déterminer la première année où le pourcentage de bacheliers dépassera 80% dans la population des 20 ans

Remarque : Les calculs intermédiaires et justifications doivent figurer sur la copie.

Epreuve de Mathématiques session 2007

Exercice 1 (4 points)

Soit f l'application de $\mathbb{C}$ dans $\mathbb{C}$ définie par : $f(z) = z^3 + (2 + 3i)z^2 + (4 + 6i)z + 8$.

1. a) Calculer $f(i)$.
 b) Déterminer deux nombres complexes a et b tels que :
 $f(z) = (z - i)(z^2 + az + b)$ pour tout $z \in \mathbb{C}$.
 c) Résoudre dans $\mathbb{C}$ l'équation $f(z) = 0$.

2. On note :

- z_1 la solution de partie imaginaire positive,
- z_2 la solution réelle,
- z_3 l'autre solution.

Montrer qu'il existe un complexe q tel que $z_3 = q z_1$ et $z_3 = q z_2$.

3. Soient A_1, A_2, A_3 les points d'affixes respectives z_1, z_2, z_3 .
 Quelle est la nature du triangle (A_1, A_2, A_3) ? Justifier.

Exercice 2 (4 points)

Soit la suite (U_n) définie par :

$$U_n = \frac{(n^3 - n)}{3}$$

1. Calculer les 5 premiers termes de la suite (1 pt)
2. Exprimer $U_{n+1} - U_n$ en fonction de n . (1 pt)
3. Étudier la monotonie de (U_n) . (1 pt)
4. Montrer que U_n est entier pour tout $n \in \mathbb{N}$. (1 pt)

Problème (12 points)

Partie 1

Soit f la fonction définie par :

$$f(x) = \frac{x^2 + 2x + 2}{(x + 1)}$$

1. Déterminer son domaine de définition D_f , puis trouver $a, b, c \in \mathbb{R}$ tels que :
 $f(x) = ax + b + \frac{c}{x+1}$ pour tout $x \in D_f$. (2 pts)

- 2 Étudier f (limites, variations, tableau de variations). (2 pts)
3. Soit $x \neq -1$. On note :
- M d'abscisse x un point de $\mathcal{C}$ (courbe de f),
 - P le point d'abscisse x sur la droite $(D) : y = x + 1$.
- Calculer $\varphi(x) = MP$, étudier son signe et sa limite en $-\infty$. Interpréter géométriquement. (1,5 pt)
4. Montrer que le point d'intersection I des asymptotes de $\mathcal{C}$ est un centre de symétrie. Tracer $\mathcal{C}$. (0,5 pt)
5. Calculer l'aire délimitée par :
- Les droites $x = 1, x = 2$,
 - La droite $\mathcal{D} : y = x + 1$,
 - La courbe $\mathcal{C}$. (2 pts)
6. Pour $t > 1$, soit $A(t)$ l'aire délimitée par $x = 1, x = t, \mathcal{D}$ et $\mathcal{C}$. On définit g la fonction qui à t associe l'aire $A(t)$.
- Déterminer $g(t)$,
 - Étudier et tracer sa courbe. (2 pts)
7. Résoudre $g(t) = 3$. (2 pts)

Epreuve de Mathématiques session 2008

Exercice 1 (7.5 points)

Chaque question propose cinq réponses, dont plusieurs peuvent être vraies ou fausses. Indiquer si une réponse est vraie ou fausse.

1) Soit $I = \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} \left(\frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x} \right) dx$

a) $I = \ln \left(\tan \left(\frac{\pi}{6} \right) \right)$

b) $I = \ln \left(\frac{\cos(\frac{\pi}{4})}{\cos(\frac{\pi}{6})} \right) + \ln \left(\frac{\sin(\frac{\pi}{4})}{\sin(\frac{\pi}{6})} \right)$

c) $I = \ln \sqrt{3} - 2 \ln \sqrt{2}$

d) $I = \frac{1}{2} \ln 3$

e) $I = \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{2}{\sin 2x} dx$

2) Pour toute fonction $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dérivable sur $\mathbb{R}$ dont la courbe représentative dans un repère orthonormé est symétrique par rapport à la droite d'équation $x=2$ on a :

a. $\forall x \in \mathbb{R}, f(2+x) = f(2-x)$

b. $\forall x \in \mathbb{R}, f(x) = f(4-x)$

c. $\forall x \in \mathbb{R}, f'(2+x) = f'(2-x)$

d. Si $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 1$ alors $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 1$

e. Si $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 1$ alors $\lim_{x \rightarrow -\infty} f'(x) = -1$

Exercice 2 (3,5 points)

1) Résoudre dans $\mathbb{C}$ l'équation

$$\left(\frac{z-1}{z+1}\right)^3 = \left(\frac{z+1}{z-1}\right)^3$$

2) Trouver trois nombres complexes α, β et μ tels que $\alpha + \beta + \mu = 1$ et $\alpha\beta\mu = 1$

Exercice 3

Exercice 3 (9 points)

Le nombre réel b strictement positif étant donné, on considère la fonction f définie sur $[0, +\infty[$ par :

$$f(x) = \frac{x^2 + x}{x^2 + b}$$

Soit la fonction φ définie sur $[0, +\infty[$ par le trinôme $\varphi(x) = x^2 - 2bx - b$. En utilisant le nombre réel k défini par $k = b + \sqrt{b^2 + b}$ étudier le signe de $\varphi(x)$.

Montrer que f est dérivable. Calculer $f'(x)$ et déduire de ce qui précède le sens de variations de f .

Calculer $f'(0)$ et $f'(b)$. Montrer que f admet un maximum M que l'on exprime à l'aide de k .

Déterminer, suivant les valeurs de b , les ensembles E_0, E_1, E_2 de réels x positifs tels que respectivement :

$$f(x) = x, f(x) > x, f(x) < x.$$

Epreuve de Mathématiques session 2010

Exercice 1 (5 points)

1 Le plan est rapporté à un repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$. On considère le triangle ABC où $A(-1, 1)$ $B(2, 2)$ $C(1, -2)$

Tracez le triangle ABC dans le repère.

Tracez les droites $(D1), (D2), (D3)$ d'équations respectives :

$$- (D1) : x - 3y + 4 = 0 \quad (D2) : 4x - y - 6 = 0 \quad (D3) : 3x + 2y + 1 = 0$$

2 Résolution graphique du système :

Résolvez graphiquement :

$$\begin{cases} x - 3y + 4 > 0 \\ 4x - y - 6 < 0 \\ 3x + 2y + 1 > 0 \end{cases}$$

Exercice 2 (8 points)

Étude de la suite (v_n) définie pour $n \in \mathbb{N}^*$ par :

$$v_n = \frac{e^n + 2^n}{e^n - 2^n}$$

1)

a) Montrez que $\forall n \in \mathbb{N}^*, v_n > 0$.

b) Montrez que (v_n) est décroissante.

c) Déduisez que (v_n) est convergente.

2)

Calculez la limite de la suite

3) Trouvez le plus petit entier n_0 tel que $\forall n > n_0, v_n < 1,1$.

Exercice 3 (7 points)

1 a) Soient α et β deux nombres complexes. Développez $(\alpha - \beta)(\alpha^2 + \alpha\beta + \beta^2)$.

b) Factorisez $Z^3 - 8 = 0$ et résolvez dans $\mathbb{C}$ l'équation $Z^3 - 8$

2) Dédurre les solutions dans $\mathbb{C}$ à partir de la question 1 les solutions de l'équation $(iz + 1)^3 + 8 = 0$ (posez $Z = iz + 1$).

3) Montrez que les solutions de l'équation ci-dessus forment un triangle équilatéral dans le plan.

Epreuve de Mathématiques session 2011

Exercice 1 (4 points)

1. Résoudre dans $\mathbb{R}^3$ le système d'équations :

$$\begin{cases} x - 3y - 2z = 1 \\ 2x - y + 3z = 9 \\ 3x - 2y + 4z = 11 \end{cases}$$

2. Résoudre graphiquement le système d'inéquations :

$$\begin{cases} x + 2y - 8 \leq 0 \\ 5x - y - 21 \leq 0 \\ -3x + 2y - 6 \leq 0 \end{cases}$$

Exercice 2 (9 points)

1.

Soit la fonction f définie par $f(x) = \ln(x) - \frac{\ln x}{x^2}$.

a) Déterminer l'ensemble de définition D de f .

b) Calculer les limites de f aux bornes de D .

2.

a) Déterminer la dérivée de f

b) Soit g la fonction définie par $g(x) = x^2 - 1 + 2\ln(x)$.

Étudier les variations de g , Calculer $g(1)$ et en déduire le signe de $g(x)$ sur D .

c) Dresser le tableau de variations complet de f .

Exercice 3 (7 points)

Le plan complexe est muni d'un repère orthonormé (O, u, v) (unité graphique 2 cm).

On définit une transformation f qui à tout point M d'affixe z associe M' d'affixe :

$$z' = (-\sqrt{3} + i)z$$

et on définit une suite de points (M_n) de la manière suivante :

- M_0 a pour affixe $z_0 = e^{\frac{i\pi}{2}}$

- Pour tout entier naturel n , $M_{n+1} = f(M_n)$

On note z_n l'affixe de M_n .

1. Identifier la nature et déterminer les éléments caractéristiques de f .
2. Placer M_0, M_1, M_2 dans le plan complexe.
3. Montrer que pour tout entier n , $z_n = 2^n e^{i(\frac{\pi}{2} + \frac{5n\pi}{6})}$

Epreuve de Mathématiques session 2012

Exercice 1 (4 points)

On considère la fonction f définie sur $\mathbb{R} - \{2\}$ par :

$$f(x) = \frac{(x+1)}{(x-2)^2}$$

- 1) Déterminer des réels a et b tels que pour tout $x \neq 2$:

$$f(x) = \frac{a}{(x-2)} + \frac{b}{(x-2)^2}$$

- 2) Calculer :

$$I = \int_0^1 f(x) dx$$

Exercice 2 (5 points)

On donne les deux nombres complexes ci-dessous :

$$z_1 = -1 - i$$

$$z_2 = \frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}$$

- 1) Écrire $\frac{z_1}{z_2}$ sous forme algébrique.
- 2) En déduire le module et un argument de $\frac{z_1}{z_2}$
- 3) Déduire des questions précédentes les valeurs exactes de :
 $\cos(\frac{11\pi}{12})$ et $\sin(\frac{11\pi}{12})$

Exercice 3 (5 points)

A) On considère la suite (t_n) définie sur $\mathbb{N}$ par :

$$t_0 = 2$$

$$t_{n+1} = \frac{9}{(6 - t_n)}$$

- 1) Montrer par récurrence que $\forall n \in \mathbb{N}, t_n < 3$.
- 2) Étudier le sens de variation de (t_n) .

B) On considère la suite (u_n) définie par :

$$u_0 = 1$$

$$u_{n+1} = \frac{(2u_n)}{(u_n + 2)}$$

- 1) Montrer que $v_n = \frac{1}{u_n}$ est une suite arithmétique.
- 2) Exprimer v_n puis u_n en fonction de n .
- 3) Calculer $S_n = v_0 + v_1 + \dots + v_n$ en fonction de n .
- 4) Étudier la convergence de (u_n) .

Exercice 4 (6 points)

Soit la fonction f définie par :

$$\begin{cases} f(x) = \frac{x}{\ln x} \text{ si } x > 0 \\ f(0) = 0 \end{cases}$$

- 1) Déterminer le domaine de définition de f .
- 2) Étudier la continuité et la dérivabilité de f en 0.
- 3) Calculer les limites de $f(x)$ aux bornes de son ensemble de définition.
- 4) Calculer $f'(x)$ et en déduire le sens de variation de f .
- 5) Dresser le tableau de variation de f et tracer sa courbe représentative dans un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$

Epreuve de Mathématiques session 2014

Exercice 1

On considère les intégrales $I = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\cos^2 x}$, $J = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\cos^4 x}$

1. Quelle est la dérivée de la fonction tangente ? Calculer I .
2. Soit la fonction $f: [0; \frac{\pi}{4}] \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto \frac{\sin x}{\cos^3 x}$
 - a) Démontrer que f est dérivable sur $[0; \frac{\pi}{4}]$ et que pour tout x dans cet intervalle :
$$f'(x) = \frac{3}{\cos^4 x} - \frac{2}{\cos^2 x}$$
 - b) En déduire une relation entre I et J , puis calculer J .

Exercice 2

Dans le plan muni d'un repère orthonormal $(O; I; J)$, on considère les points :
 $A(-2; 3)$, $B(2; 1)$, $C(2; 4)$, $D(5; 2)$.

1. Justifier que les droites (AB) et (CD) ne sont pas parallèles.
2. Déterminer les coordonnées du point M , intersection des droites (AB) et (CD) .
3. Déterminer les coordonnées de l'unique point B' tel que M soit le milieu du segment $[BB']$.
4. Justifier que la droite (CD) est la médiatrice du segment $[BB']$.

Exercice 3

Pour tout $n \in \mathbb{N}$, on pose :

$$I_n = \int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{-nx} \sin(x) dx, J_n = \int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{-nx} \cos(x) dx$$

- 1) Calculer I_0 et J_0 .
- 2) Soit n un entier naturel non nul.
 - a) En intégrant par parties I_n puis J_n , prouver que :

$$\begin{cases} I_n + n J_n = 1 \\ -n I_n + J_n = e^{-\frac{n\pi}{2}} \end{cases}$$
 - b) En déduire les expressions de I_n et J_n en fonction de n .
- 3) Déterminer les limites de (I_n) et (J_n) en l'infini

Epreuve de Mathématiques session 2016

EXERCICE 1 (8 points)

Le plan complexe est muni d'un repère orthonormé direct $(O; u; v)$. On prendra 2 cm pour unité graphique. On appelle J le point d'affixe i .

1. On considère les points A, B, C, H d'affixes respectives :

$$a = -3 - i; b = -2 + 4i; c = 3 - i; h = -2.$$

Placer ces points sur une figure.

2. Montrer que J est le centre du cercle (C) circonscrit au triangle ABC . Préciser le rayon du cercle (C) . **(3 pts)**

Calculer, sous forme algébrique, le nombre complexe $\frac{b-c}{h-a}$. En déduire que les droites (AH) et (BC) sont perpendiculaires. **(3 pts)**

EXERCICE 2 (7 points)

On donne les deux nombres complexes :

$$Z_1 = -1 - i \text{ et } z_2 = \frac{1}{2} + i \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

- 1) Déterminer le module et un argument de chacun des nombres complexes z_1 et z_2 (2 pts)
- 2) En déduire le module et un argument de $\frac{z_1}{z_2}$. (2 pts)
- 3) Écrire $\frac{z_1}{z_2}$. Sous forme algébrique. (1 pt)
- 4) Déduire des questions précédentes les valeurs exactes de $\cos \frac{11}{12} \pi$ et de $\sin \frac{11}{12} \pi$ (2 pts)

EXERCICE 3 (5 points)

Pour tout entier naturel $n \geq 2$ on considère l'intégrale :

$$I_n = \int_1^2 \frac{1}{x^n} e^{\frac{1}{x}} dx$$

1. Calculer I_2 (1 pt)
2. Démontrer à l'aide d'une **Intégration par parties** que pour tout entier $n \geq 2$

$$I_{n+1} = e - \frac{\sqrt{e}}{2^{n-1}} + (1 - n)I_n \text{ (2 pts)}$$

- 3) Calculer I_3 et I_4 (2 pts)

Epreuve de Mathématiques session 2017

EXERCICE 1 (6 pts)

Soit $n \in \mathbb{N}^*$, On donne $I_n = \int_0^1 x^n e^{-x} dx$

1. a. Démontrer que I_n existe, pour tout $n \in \mathbb{N}^*$ et que $I_n > 0$
b. Calculer I_1 .
2. a. Démontrer que, pour tout $n \in \mathbb{N}^*$,
$$I_{n+1} = \frac{-1}{e} + (n + 1)I_n$$

b. Calculer I_2 et I_3
3. Utiliser les résultats précédents pour calculer
$$I = \int_0^1 (-x^3 + 2x^2 - x)e^{-x} dx.$$

EXERCICE 2 (8 pts)

On donne dans un tableau ci-dessous la valeur de la vente y d'une machine, exprimée en millier de francs puis la valeur $Y = \ln y$ (arrondi à 10^{-3} près).

t_i	y_i	$Y_i = \ln(y_i)$
-------	-------	------------------

0	30	3,401
1	24,6	3,203
2	20	2,996
3	16,5	2,803
4	13,5	2,603
5	11	2,398
6	9	2,197

1) Représenter graphiquement la série (t_i, Y_i) dans un repère orthonormé (O, I, J)

2) A l'aide d'un tableau décrivant les étapes de calcul donner une équation de la droite de régression de Y en fonction de t que l'on mettra sous la forme $Y = at + b$.

Calculer le coefficient de corrélation linéaire

3)

a) A partir de la relation $Y = at + b$ obtenue en 2) calculer y en fonction de t

b) A l'aide de cette dernière expression estimé la valeur de la vente d'une machine après 4,5 années d'utilisation.

EXERCICE 3 (6 pts)

Soit f la fonction définie sur par :

$$f(x) = \begin{cases} \exp\left(\frac{x^2}{x^2-1}\right), & \text{si } x \in \mathbb{R} - \{-1, 1\} \\ 0 & \text{Sinon} \end{cases}$$

1. Démontrer que f est dérivable à droite en -1 et à gauche en 1.

2. Étudier f puis tracer la dans un repère orthonormé (O, I, J)

Epreuve de Mathématiques session 2018

EXERCICE (8 pts)

On pose : $I = \int_0^1 \sqrt{1+x^2} dx$, $J = \int_0^1 \frac{x^2}{\sqrt{1+x^2}} dx$ et $K = \int_0^1 \frac{1}{\sqrt{1+x^2}} dx$

1) Soit f la fonction numérique définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = \ln(x + \sqrt{1+x^2})$

a) Calculer la dérivée f' de f

b) En déduire la valeur du réel K

2) A l'aide d'une intégration par parties montrer que $I = \sqrt{2} - J$

3) Vérifier que $I = J + K$ puis en déduire les valeurs de I et J

PROBLÈME (12 pts)

Le plan est muni d'un repère orthonormé (O, I, j)

Soit f la fonction définie par $f(x) = \begin{cases} x - 1 + \frac{1}{x} & \text{si } x \leq 1 \\ 1 - (\ln x)^2, & \text{si } x > 1 \end{cases}$

- 1) a- Déterminer l'ensemble de définition D_f de f
b- Etudier la continuité et la dérivabilité de f en 1
- 2) a- Calculer les limites de f aux bornes de D_f
b- Préciser les branches infinies de (C_f)
- 3) a- Etudier les variations de f puis tracer le tableau de variations
b- Démontrer que le point d'abscisse e est un point d'inflexion à la courbe
4) Tracer (C_f)
- 5) Soit h la restriction de f à l'intervalle $]1, +\infty[$
a- Démontrer que h est une bijection de $]1, +\infty[$ vers un intervalle J à préciser
b- En déduire que h admet une bijection réciproque h^{-1} dont on précisera le sens de variation
c- Tracer la courbe de h^{-1} dans le même repère.

Epreuve de Mathématiques session 2019

EXERCICE 1 (10 pts)

Le plan est rapporté au repère orthonormal $(O, \vec{u}, \vec{v})$. On prendra pour unité graphique 1 cm

1. On considère les points A, B, C, D d'affixes respectives

$$Z_A = 4 + i \quad Z_B = 1 + i \quad Z_C = 5i \quad \text{et} \quad Z_D = -3 - i$$

Placer les points A, B, C et D sur une figure.

2. Soit f l'application du plan dans lui-même qui à tout point M d'affixe z associe le point M' d'affixe z' tel que $z' = (1 + 2i)z - 2 - 4i$
 - a) Préciser les images des points A et B par f
 - b) Montrer que f admet un unique point invariant Ω dont on précisera l'affixe w .
3.
 - a) Montrer que pour tout nombre complexe z on a : $z' - z = p(2 - i - z)$ ou p est un nombre complexe à préciser.
 - b) En déduire que pour tout point M différent du point Ω la valeur de $\frac{MM'}{\Omega M}$ et une mesure en radians de l'angle $(\overrightarrow{M\Omega}, \overrightarrow{MM'})$
 - c) Quelle est la nature du triangle $\Omega MN'$

d) Soit E le point d'affixe $Z_E = -1 - i\sqrt{3}$. Ecrire Z_E sous forme exponentielle puis placer le point E sous forme exponentielle. Réaliser ensuite la construction du point E image du point E' associé au point E.

PROBLÈME (10 pts)

Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = \frac{9}{2}e^{-2x} - 3e^{-3x}$. Soit (C) la courbe représentative de f dans un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$

- 1) Montrer que pour tout $f(x) = 3e^{-2x}(\frac{3}{2} - e^{-x})$
- 2) Calculer les limites de f en $-\infty$ et en $+\infty$
- 3) Etudier les variations de f puis dresser son tableau de variations.
- 4) Calculer les coordonnées du point d'intersection de la courbe (C) avec les axes du repère.
- 5) Calculer $f(1)$ et tracer l'allure de la courbe
- 6) Déterminer l'aire A de la partie du plan délimitée par l'axe des abscisses, la courbe (C), l'axe des ordonnées et la droite d'équation $x = 1$.

Epreuve de Mathématiques session 2020

EXERCICE 1 (6 pts)

- 1) Résoudre l'équation $\cos 2\theta + 3 \sin \theta = 2$ pour $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$
- 2) une droite passant par (0,0) et (2,3) fait un angle θ avec l'axe des abscisses : trouver les valeurs $\sin 2\theta$, $\cos 2\theta$ et en déduire celle de $\tan 2\theta$

EXERCICE 2 (8 pts)

Calculer l'intégrale $I = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \left(\int_0^x \sin^5 t \cos t dt \right) dx$ ou x est un nombre réel, on pourra linéariser $\sin^6 x$

EXERCICE 3 (6 pts)

On considère la fonction f définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = e^x(1 - e^x)$

- 1) Étudier la fonction f puis tracer sa courbe (C) dans un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$
- 2) Calculer l'aire A(k) des points du plan de coordonnées (x, y) satisfaisant : $\begin{cases} k \leq x \leq 0 \\ 0 \leq y \leq f(x) \end{cases}$
ou k est un réel négatif.
- 3) Calculer $\lim_{k \rightarrow -\infty} A(k)$.

EXERCICE 1 (7 pts)

La formule de Viète pour une équation de degré n

$$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0 \Rightarrow \sum_{1 \leq i_1 \leq i_2 \leq \dots \leq i_k \leq n} (x_{i_1} x_{i_2} \dots x_{i_k})$$

$$= (-1)^k \frac{a_{n-k}}{a_n}$$

- $1 \leq k \leq n$ ou $x_{i_1}, x_{i_2}, \dots, x_{i_k}$ sont les zéros de l'équation $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$
Etant donné que les zéros de l'équation du troisième degré $2x^3 + 4x^2 - 7x + 5 = 0$ sont x_1, x_2, x_3 sans la résoudre calculer :
 - $x_1 + x_2 + x_3$
 - $x_1 x_2 + x_1 x_3 + x_2 x_3$
 - $\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2} + \frac{1}{x_3^2}$
- Calculer la somme et le produit des zéros des polynômes suivant :
 - $f(x) = 17x^{13} + 4x^{12} + 122x^2 - 14x - 17$
 - $f(x) = 3x^{2012} + 7x^{370} - 4x^{25} - 15x - 12$

EXERCICE 2 (3 pts)

Soit $\sin \theta = \frac{3}{5}$ et $\sin \varphi = \frac{12}{13}$, θ et φ sont des angles aigus.
Calculer $\cos(\theta - \varphi)$.

EXERCICE 3 (10 pts)

Soient $f(x) = \cos(2x) + 1$, $g(x) = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$

- Montrer que f et g sont paires et calculer leurs dérivées
- Montrer que les deux fonctions dérivées sont impaires.
- Tracer les courbes $y = f(x)$ et $y = g(x)$, et déterminer leur point d'intersection.
- Montrer que les tangentes aux courbes $y = f(x)$ et $y = g(x)$ au point d'intersection dans le premier quadrant ont pour équation $y = -1,95x + 2,53$ et $y = 0,719x + 0,751$ respectivement.
- Calculer l'aire du domaine délimité par les 4 tangentes des courbes $y = f(x)$ et $y = g(x)$ aux points d'intersection.

EXERCICE 1 (7 pts)

Soit α un réel de l'intervalle $]0; \frac{\pi}{2}[$ et l'équation $(E\alpha)$ d'inconnue complexe z :

$$z^2 \cos^2 \alpha - z \sin 2\alpha + 1 = 0$$

1. Résoudre dans l'ensemble $\mathbb{C}$ des nombres complexes l'équation $(E\alpha)$. (3 pts)

Le plan complexe orienté est rapporté à un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$.

On considère les points M_1 et M_2 d'affixes respectives z_1 et z_2 tels que :

$$z_1 = \tan \alpha + i \text{ et } z_2 = \tan \alpha - i$$

2. Montrer que le triangle OM_1M_2 est isocèle. (1 pt)

3. a) Écrire $\frac{z_1}{z_2}$ sous forme exponentielle. (2 pts)

- b) En déduire une mesure en radian de l'angle $(\widehat{OM_2, OM_1})$ (1 pt)

EXERCICE 2 (7 pts)

Le mur d'une habitation est constitué par une paroi en béton et une couche de polystyrène d'épaisseur variable x (en cm). On a mesuré, pour une même épaisseur de béton, la résistance thermique y (en $m^2/watt$) de ce mur pour différentes valeurs de x . On a obtenu les résultats suivants :

Epaisseur x_i	2	4	6	8	10	12	15	20
Résistance y_i	0,83	1,34	1,63	2,29	2,44	2,93	4,06	4,48

1. Tracer le nuage de points représentant cette série statistique. (2 pts)
2. a) Déterminer, par la méthode des moindres carrés, une équation de la droite de régression D de y en x de la forme $y = mx + p$ où m et p sont arrondis à 10^{-2} près. (4 pts)

b) Quelle résistance thermique peut-on espérer obtenir avec une couche de polystyrène de 18 centimètres d'épaisseur ? (1 pt)

EXERCICE 3 (6 pts)

Soit n un entier naturel.

On note f_n la fonction définie sur l'ensemble $\mathbb{R}$ des nombres réels par :

$$f_n(x) = \frac{e^{-nx}}{(1 + e^{-x})}$$

On pose, pour tout entier naturel n : $u_n = \int_0^1 f_n(x) dx$

1. Calculer u_1 puis montrer que $u_0 + u_1 = 1$. En déduire u_0 . (3 pts)
2. Démontrer que, pour tout entier naturel n , $0 \leq u_n \leq \int_0^1 e^{-nx} dx$. (1 pt)
3. Calculer l'intégrale $\int_0^1 e^{-nx} dx$. En déduire que la suite (u_n) est convergente et préciser sa limite. (2 pts)

EXERCICE 1 (4 pts)

Soit α un réel et (E_α) l'équation d'inconnue complexe $z : z^2 + (\alpha + 1)z + \alpha^2 = 0$.
On désigne par M_α et $M_{\alpha'}$ les points du plan dont les affixes sont solutions de (E_α) .

Indiquer si les affirmations données sont vraies ou fausses.

1. Le nombre complexe $z = -2 + i\sqrt{5}$ est une solution de (E_α) . (1 pt)
2. L'équation (E_α) n'admet jamais une unique solution. (1 pt)
3. Pour tout $\alpha > 1$, le triangle $OM_\alpha M_{\alpha'}$ est isocèle. (1 pt)
4. Pour tout $\alpha > 1$, on a $M_\alpha M_{\alpha'} = \sqrt{(3\alpha + 1)(\alpha - 1)}$ (1 pt)

EXERCICE 2 (8 pts)

On mesure, en millimètres, le diamètre de 100 pièces prises au hasard dans la production d'une machine. On obtient les résultats suivants :

Diamètre x_i (mm)	80,36	80,37	80,38	80,39	80,40	80,41	80,42
Effectifs n_i	23	19	21	12	10	10	5

1. Déterminer le tableau statistique en fonction des effectifs cumulés. (2 pts)
2. Déterminer puis interpréter la moyenne et le mode de la série.
(Tous les résultats seront arrondis à 10^{-2} près.) (3 pts)
3. Soit σ l'écart-type de cette série statistique. On admet qu'un réglage de la machine s'impose dès que $\sigma > 0,13$. Faut-il régler la machine ? (3 pts)

EXERCICE 3 (8 pts)

Soit f la fonction de la variable réelle x définie sur $]0; +\infty[$ par : $f(x) = (\ln x)^2$
et C sa courbe représentative dans un repère orthonormé.

1. Étudier les variations de f et tracer la courbe C . (5 pts)
2. À l'aide d'une double intégration par parties, calculer l'intégrale
 $I(\lambda) = \int_1^\lambda f(x) dx$ où λ est un nombre réel strictement supérieur à 1. (2 pts)
3. Déterminer l'aire de la portion du plan, ensemble des points M de coordonnées $(x; y)$ tels que :

$$\begin{cases} 1 \leq x \leq e \\ 0 \leq y \leq f(x) \end{cases} \quad (1 \text{ pt})$$

CONCOURS D'ENTRÉE À L'EAMAU – SESSION DE JUIN 2024

FILIÈRE : ARCHITECTURE

ÉPREUVE DE PHYSIQUE

DURÉE : 2 HEURES

EXERCICE 1 – Durée : 45 min (08 points)

Un train roule à la vitesse constante V , sur une voie horizontale, rectiligne.

1. Un voyageur lâche par la fenêtre, d'un point situé à la hauteur h au-dessus du sol, un objet de masse m , assimilable à un point matériel.

1.1. Quel est le vecteur vitesse de l'objet par rapport au sol à l'instant du lâcher ? (0,5 pt)

1.2. On veut étudier, dans le repère (Ox, Oy) , le mouvement de l'objet lors de sa chute. Celui-ci a été lâché à la date $t = 0$, au point D , d'altitude h_D au-dessus du sol (fig.1).

On représente, en première approximation, l'action de l'air sur l'objet, par une force $\vec{f}$ constante, colinéaire à la vitesse du train et de sens contraire à celle-ci.

a) Etablir les équations horaires $x(t)$ et $z(t)$ du mouvement de l'objet dans ce repère. (2 pt)

b) À quelle distance OI de O , l'objet touchera-t-il la voie ferrée ? (1 pt)

On donne : $g = 10 \text{ m/s}^2$; $m = 500 \text{ g}$; $h_D = 2,0 \text{ m}$; $V = 288 \text{ km/h}$; $f = 12 \text{ N}$.

2. Le train décrit maintenant un virage à vitesse constante V . Le centre d'inertie G du wagon de masse M a une trajectoire circulaire de rayon r , de centre O , contenue dans un plan horizontal (voir schéma). Pour obtenir une bonne qualité de roulement des trains, les voies ferrées sont <<relevées>> dans les virages, c'est-à-dire inclinées vers l'intérieur du virage.

2.1. Donner la direction, le sens et l'expression du vecteur accélération $\vec{a}$ de G lorsque le wagon décrit le virage. (1 pt)

2.2. On désigne par $\vec{F}$ la somme des forces, autres que le poids $\vec{P}$ s'exerçant sur le wagon. Pour une bonne utilisation du matériel et le confort des passagers, la force $\vec{F}$ doit être perpendiculaire au plan de la voie.

a) Représenter la force $\vec{F}$ s'exerçant sur G , en justifiant la construction. (1 pt)

b) Donner l'expression de l'angle β que doit faire le plan de la voie avec l'horizontale pour que cette condition soit satisfaite. (1 pt)

c) Donner l'expression de h , différence de hauteur, appelée << dévers >>, entre le rail extérieur et le rail intérieur, sachant que la distance entre les deux rails est d . (1 pt)

d) Application numérique : calculer β et h dans le cas du T.G.V. (Train à Grande Vitesse). (1 pt)

Données : $r = 9\,000 \text{ m}$; $V = 288 \text{ km/h}$; $d = 1,44 \text{ m}$; $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Fig.1

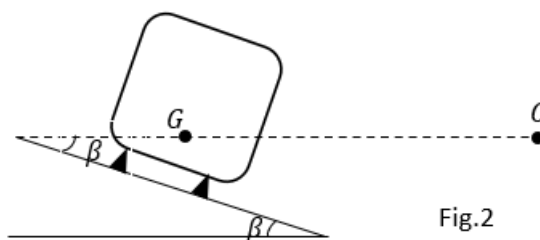
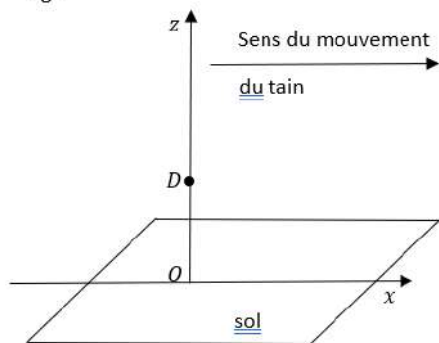


Fig.2

EXERCICE 2 – Durée : 1H (10 points)

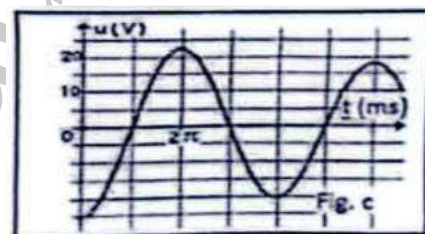
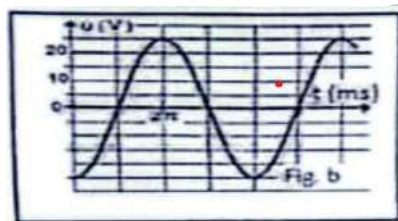
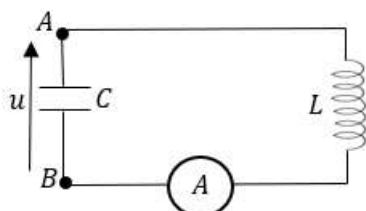
Un condensateur chargé est branché en série avec une bobine de résistance négligeable et un ampèremètre sans résistance. (Fig. a)

1. Montrer que la charge q de l'armature A est une fonction sinusoïdale du temps. (1,5 pt)
2. On observe sur l'oscilloscope la tension $u(t)$. (fig b).
 - a) Calculer la pulsation et la fréquence propres du circuit. (1 pt)
 - b) Déterminer à partir de l'enregistrement graphique, l'expression $u(t)$. (1 pt)
 - c) Calculer Q_m sachant que l'ampèremètre indique $I = 70,7 \text{ mA}$. (1 pt)
 - d) Déduire les valeurs de la capacité C et de l'inductance L . (1 pt)
3. Montrer que l'énergie emmagasinée dans le circuit se conserve. Calculer sa valeur. (1,5 pt)
4. On remplace l'ampèremètre par un résistor de résistance R . On charge le condensateur et on ferme le circuit à $t=0$.

La courbe $u(t)$ observée est donnée par la figure (fig. c)

- a) Établir l'équation différentielle de l'oscillateur avec la variable u . (1 pt)
- b) Montrer que le circuit va perdre continuellement de l'énergie. (1 pt)
- c) Déterminer la perte d'énergie pendant la première pseudo-période. (1 pt)

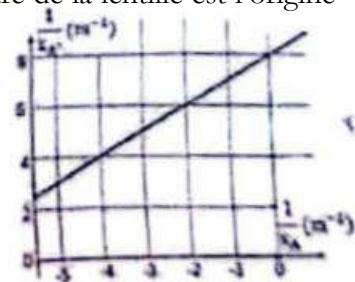
Fig. a



EXERCICE 3 – Durée : 15 min (02 points)

Lors d'une activité expérimentale, les abscisses x_A d'un objet et celles $x_{A'}$ de son image par une lentille convergente de distance focale inconnue sont relevées. Le centre de la lentille est l'origine du repère. Le graphique ci-contre représente : $\frac{1}{x_{A'}}$ en fonction de $\frac{1}{x_A}$

1. Déterminer l'équation du graphe représenté. (1 pt)
2. En déduire la valeur de la distance focale de la lentille. (1 pt)



CONCOURS D'ENTRÉE A L'EAMAU - SESSION DE MAI 2023

Épreuve : PHYSIQUE

Filières : URBANISME ET GESTION URBAINE

Durée : 2 heures

EXERCICE 1 (07,5 points)

Un solide de masse $m = 250 \text{ g}$ assimilable à un point matériel est lancé à la vitesse initiale V_A à partir d'un point A le long de la ligne de plus grande pente de longueur $AB = l = 2m$ d'un plan

incliné où existe des forces de frottement d'intensité $f = 0,5N$. Ce plan incliné fait avec l'horizontale un angle $\alpha = 30^\circ$.

1/ On veut que le solide arrive au point B avec une vitesse $V_B = 6 \text{ m/s}$.

Établir l'expression de V_A en fonction de V_B, f, α, g et m . Faire l'application numérique. (2 pts)

2/ Au point B, le solide quitte la piste avec la vitesse V_B .

a/ Établir les équations horaires du mouvement du solide dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$. (2 pts)

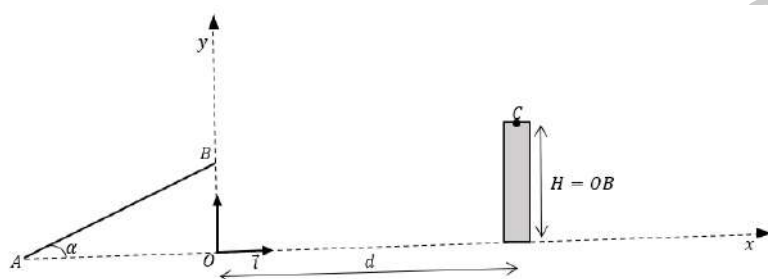
b/ Établir l'équation cartésienne de la trajectoire du solide. En déduire sa nature. (1 pt)

c/ Déterminer les coordonnées (x_S, y_S) du solide lorsqu'il atteint le sommet de sa trajectoire. (1 pt)

3/ On place un mur de hauteur $H = OB$ à la distance $d = 5\text{m}$ du point O, origine du repère.

Montrer que la vitesse V_B , qu'il faut communiquer au solide en B pour qu'il se passe sur le mur au

point C s'écrit sous la forme : $V_B = \sqrt{\frac{gd}{\sin 2\alpha}}$. Faire l'application numérique. On donne $g = 10 \text{ m/s}^2$. (1,5 pt)



EXERCICE 2 (5 points)

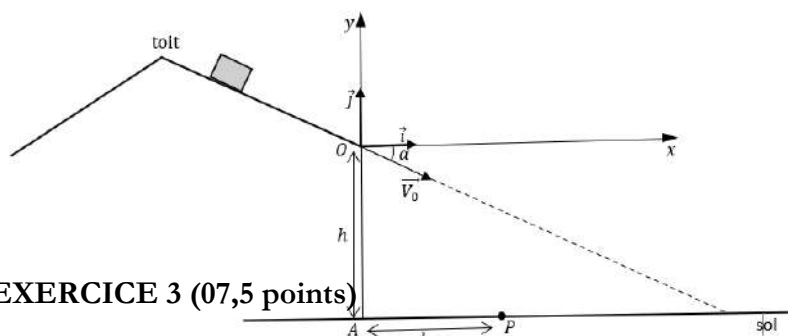
Une plaque de glace glisse jusqu'au bord du toit enneigé d'un immeuble. À la date $t = 0$, elle se trouve au point O (c'est-à-dire au niveau du toit), et commence une chute libre avec une vitesse $\vec{V}_0$ faisant un angle de $\alpha = 35^\circ$ avec l'horizontale. Soit A le point du sol situé à la verticale du point. La plaque touche le sol au point P, à une distance d du point A. La hauteur du bord du toit est $h = 16\text{m}$. On donne $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1. Montrer que d ne peut être supérieure à 23 m. (1 pt)

2. Déterminer les équations horaires du mouvement dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$. (1,5 pt)

3. En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire du mouvement de la plaque de glace. (0,5 pt)

4. On mesure $d = 8,1\text{m}$. Calculer V_0 et la durée de chute. (2 pts)



EXERCICE 3 (07,5 points)

Les parties 1 et 2 sont indépendantes

1. On veut déterminer la résistance R et l'inductance L d'une bobine à l'aide d'un oscilloscope.

La bobine étudiée est montée en série avec une résistance $r = 100\Omega$. Elle est alimentée par un générateur de tension sinusoïdale. Les points A, B, C sont reliés aux bornes d'un oscilloscope bicourbe selon le schéma de la fig.1. Grâce à un dispositif approprié, l'oscilloscope fournit les courbes u_{AB} et u_{BC} en fonction du temps.

On a reproduit (fig.2) ce qu'on voit sur l'écran de l'oscilloscope.

- Déterminer la pulsation et les valeurs maximales et efficaces des tensions u_{AB} et u_{BC} . (1,5 pts)
- Déterminer l'intensité maximale I_m et l'intensité efficace I du courant, puis l'impédance de la bobine. (1 pt)
- Déterminer graphiquement la différence de phase φ de l'intensité par rapport à la tension u_{AB} . (1 pt)
- Calculer les valeurs de la résistance R et de l'inductance L de la bobine. (1 pt)

2. La TEP (tomographie par émission de positons) est une technologie de médecine nucléaire qui utilise des molécules marquées avec un isotope émetteur de positons pour imager le fonctionnement ou le dysfonctionnement d'organismes vivants. On utilise une molécule marquée au fluor 18 pour ce type d'examen. Le noyau de fluor 18 ($^{18}_9F$) est radioactif et sa demi-vie est de 110 min. Il est obtenu par réaction nucléaire entre un proton ^1_1H et un atome d'oxygène $^{18}_8O$; une autre particule élémentaire est émise lors de cette réaction.

- Écrire l'équation de la réaction nucléaire correspondant à la formation du fluor 18. Préciser la nature de la particule émise. (1 pt)
- Le noyau de fluor 18 se désintègre par émission β^+ , produisant un noyau d'oxygène. Écrire l'équation de cette réaction nucléaire. (1 pt)
- À un instant donné, on injecte à un patient une solution contenant 1 mg de fluor 18. Calculer la masse de fluor 18 restant dans le corps du patient au bout d'une durée de 55 min après l'injection. (1 pt)

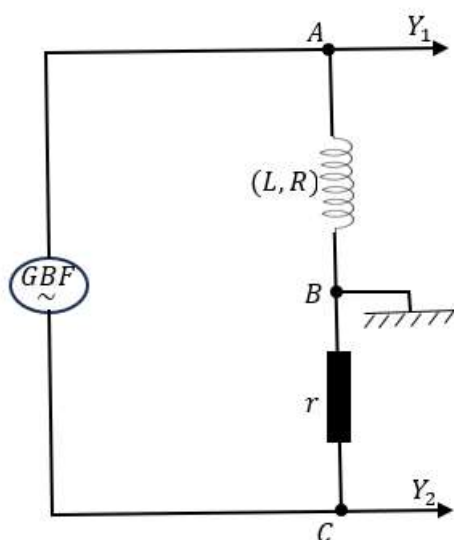


Fig. 1

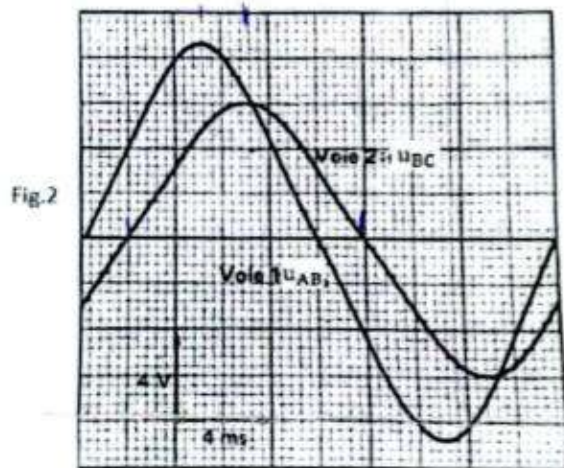


Fig. 2

CONCOURS D'ENTRÉE À L'E.A.M.A.U – SESSION DE MAI 2023

Épreuve : PHYSIQUE

Filière : ARCHITECTURE

Durée : 2 heures

Exercice 1 (6 pts)

Un bateau de guerre situé à une distance D de la côte ouest d'une île de montagne de hauteur H par rapport au niveau de la mer, essaie de bombarder un navire ennemi situé du côté Est derrière la montagne. Le bateau tire des obus avec un vecteur vitesse initiale $\vec{V}_0$ faisant un angle θ avec l'horizontale. On négligera la résistance de l'air et on considérera l'obus comme un objet matériel. L'étude du mouvement de l'obus se fait dans le repère $R(0, x, y)$. L'axe (Oy) est ascendant.

Données : $D = 2500 \text{ m}$; $H = 18000 \text{ m}$; $V_0 = 250 \text{ m.s}^{-1}$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

1. En appliquant le théorème du centre d'inertie, déterminer le vecteur accélération $\vec{a}$ du mouvement d'un obus. (1 pt)
2. En déduire que l'équation de la trajectoire d'un obus est : $Y = -8.10^{-5} \frac{x^2}{\cos^2 \theta} + X \tan \theta$ (2 pts)

Le navire ennemi est situé à 300 m de la montagne. Lorsque l'obus est tiré sous l'angle θ_1 , le sommet S de sa trajectoire coïncide avec le sommet de la montagne.

3. Calculer la valeur de l'angle θ_1 . (2 pt)
4. Montrer que le navire ennemi ne peut pas être atteint sous cet angle θ_1 . (1 pt)

Exercice 2 (4 pts)

Un solénoïde de longueur $l = 50 \text{ cm}$ et de diamètre $d = 8 \text{ cm}$ est considéré comme infiniment long. Il comporte $n = 2000$ spires par mètre. On donne $\mu_0 = 4\pi.10^{-7} \text{ S.I}$

1. Faire un schéma indiquant : la face nord, la face sud, le sens du courant dans le solénoïde. (1 pt)
2. Donner les caractéristiques du vecteur champ magnétique (sens, direction et valeur) à l'intérieur du solénoïde quand ses spires sont parcourues par un courant continu et le représenter sur la figure de la question 1. (1 pt)
3. Calculer le coefficient auto-induction L de ce solénoïde. (2 pts)

Exercice 3 (6 pts)

1. Un objet est situé à 16 cm en avant d'une lentille convergente de centre optique O, de distance focale $f' = 12 \text{ cm}$.

- a) Trouver la position $\overline{OA'}$ de l'image (1,5 pts)
 - b) Déterminer son grandissement transversal γ et la nature de l'image (1,5 pts)
2. L'objet de hauteur $h_0 = 0,8 \text{ cm}$ se trouve à présent à 25 cm en arrière de la lentille.
- a) Trouver la position de l'image (1,5 pts)
 - b) Trouver la hauteur de l'image (1,5 pts)

Exercice 4 (4 pts) Répondre par vrai ou faux sans recopier la question

1. La période propre d'un circuit (L, C) augmente si la capacité du condensateur augmente. (1 pt)
2. Si l'on quadruple la capacité C, la période propre d'un circuit (L, C) est divisée par deux. (1 pt)
3. L'énergie magnétique dans une bobine augmente si son inductance diminue. (1 pt)

4. L'énergie totale d'un circuit (L, C) diminue avec le temps. (1 pt)

CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAU

SESSION DE MAI 2022

EPREUVE DE PHYSIQUE

FILIÈRE: ARCHITECTURE

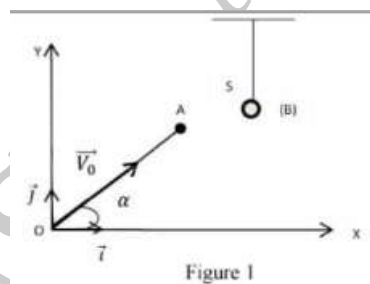
Durée 2 heures

Exercice 1 : 12 pts

Données numériques: $m = m' = 100g$, $l = 2m$, $g = 10m.s^{-2}$

Un dispositif mécanique est constitué d'un projectile de masse m assimilé à un point matériel et d'un pendule simple formé d'une bille (B) de masse m' et d'un fil de longueur l .

1. Le projectile (P) est lancé d'un point O situé au bas d'un plan incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale (Ox). (P) part de O, suivant la ligne de plus grande pente du plan incliné, avec la vitesse $\vec{V}_0 = 7\vec{i} + 7\vec{j}$ dans le repère ($O, \vec{i}, \vec{j}$). (Figure 1)



a) Calculer la valeur de l'angle α (1pts)

b) Sur le plan incliné, (P) est soumis à des forces de frottement équivalant à une force $\vec{f}$ opposée au mouvement et d'intensité constante égale à $1N$. Sachant que (P) parcourt sur le plan incliné une distance $l = 2m$, calculer sa vitesse V_A en A. (On pourra appliquer le TEC) (2pts)

2. Au point A de coordonnées $(l\frac{\sqrt{2}}{2}, l\frac{\sqrt{2}}{2})$ le projectile (P) quitte le plan incliné. La résistance de l'air est négligeable.

a) Déterminer dans le repère ($O, \vec{i}, \vec{j}$), l'équation cartésienne de la trajectoire du projectile (P). (2pts)

b) Calculer l'altitude maximale atteinte par le projectile (P). (2pts)

d. Soit S le point le plus haut atteint par (P). Donner en ce point, les caractéristiques de sa vitesse $\vec{V}_S$. (1,5pts)

3. Au point S se trouve une bille (B) d'un pendule . Il se produit entre (P) et (B) un choc supposé parfaitement élastique. La bille B part juste après le choc avec une Vitesse $V_2 = \frac{V_A}{\sqrt{2}}$, tandis que le projectile (P) tombe en chute libre sans vitesse initiale.

- Déterminer dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ les coordonnées du point de chute Q du projectile (P). (1pt)
- De quelle hauteur maximale h_{max} la bille (B) monte-t-elle au-dessus du plan horizontal de S. (1,5pts)
- En déduire l'angle maximal β dont le pendule s'écarte de sa position verticale (1pt)

Exercice 2 : 4 pts

À l'aide d'une lentille L , de distance focale $f = 20\text{cm}$, on forme l'image $A'B'$ d'un objet AB sur un écran. L'objet de longueur $AB = 10\text{ cm}$ est situé à $\overline{OA} = 40\text{ cm}$ du centre optique de la lentille.

- Déterminer la position $\overline{OA'}$ de l'image $A'B'$ donnée par la lentille . (2pts)
- Calculer le grandissement de l'image (1pts)
- Calculer la dimension $A'B'$ de l'image. (1pts)

Exercice 3 : 4 pts

On considère un solénoïde AB dont les caractéristiques sont les suivantes :

Longueur : $l = 50\text{ cm}$; nombre de spires : $N = 2000$; rayon $r = 10\text{ cm}$; résistance négligeable. Ce solénoïde est parcouru de A vers B par un courant d'intensité $I = 10\text{A}$

On prendra : $\pi^2 = 10$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{ SI}$. On désigne par S l'aire d'une spire.

- Exprimer et calculer le champ magnétique B supposé uniforme à l'intérieur du solénoïde. (2pts)
- Exprimer et calculer l'inductance du solénoïde (2 pts).

CONCOURS D'ENTRÉE À L'EAMAU

SESSION DE MAI 2021

ÉPREUVE DE PHYSIQUE

FILIÈRES : ARCHITECTURE, URBANISME ET GESTION URBAINE

Durée : 2 heures

Exercice 1 : Étude du mouvement d'un projectile (10 points)

La figure ci-dessous représente la coupe par plan vertical d'une piste de jeu. Cette coupe comprend une partie AB rectiligne et horizontale et une partie BC circulaire de centre O et de rayon r tels que les points A, B, O et C soient alignés (voir fig. 1).

On donne : $AB = l = 7,5\text{ m}$; $BC = 2r = 10\text{ m}$ et $g = 10\text{ m/s}^2$

Le jeu consiste à faire joindre un mobile ponctuel M' par un autre mobile ponctuel M afin d'empêcher d'atteindre le point C.

1- Le mobile M de masse $m = 200g$ est soumis sur AB à des forces de frottements équivalentes à une force unique $\vec{f}$ d'intensité constante $f = 1N$. On lance le mobile M à partir de A avec une vitesse $\vec{V}_A$ de module $V_A = 10 m/s$.

- Faire le bilan des forces qui s'exercent sur le mobile M entre A et B, les représenter. (1,5 pt)
- Exprimer le module V_B de la vitesse $\vec{V}_B$ du mobile M au point B en fonction de V_A , f et l . Faire l'application numérique. (1 pt)
- Déterminer les équations horaires du mouvement de M après le point B dans le repère $(B, \vec{i}, \vec{j})$, en déduire son équation de sa trajectoire. (2 pts)

2. Le mobile M' de masse $m' = 100 g$ quitte le point B sans vitesse initiale. Sa position à l'intérieur de la piste est repérée par l'angle θ que fait l'horizontale de $\vec{OB}$ avec $\vec{OM'}$: $\theta =$

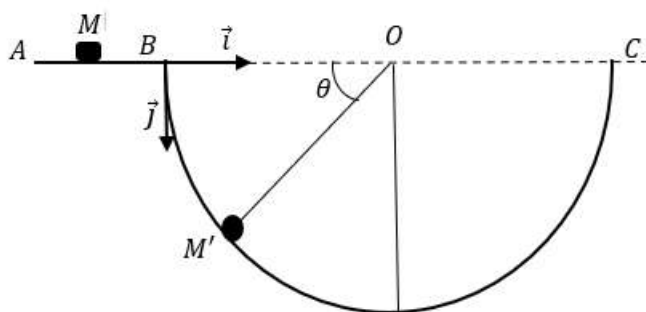


Figure 1

$\text{mes}(\widehat{OB, OM'})$

- Exprimer en fonction de r , g et θ la vitesse du mobile M' en un point quelconque de BC. (1 pt)
- Établir l'expression de l'intensité R de la réaction $\vec{R}$ de la piste sur le mobile M'. (1,5 pt)
- Exprimer, dans le repère $(B, \vec{i}, \vec{j})$, les coordonnées du mobile M' en fonction de r et θ . (1,5 pt)
- Quelle relation doit vérifier θ pour que M touche M' et que le jeu soit ainsi gagné ? (1 pt)

Exercice 2 : Circuit en régime sinusoïdal forcé (10 points)

Une portion de circuit (MN), alimentée par une tension alternative sinusoïdale $u(t) = U\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi)$, comprend un conducteur ohmique sans inductance, de résistance R_1 , et une bobine, de résistance R_2 , et d'inductance L (voir Figure 2). La valeur de la tension efficace est fixée à $U = 8,4V$ et la pulsation $\omega = 100\pi \text{ rad/s}$.

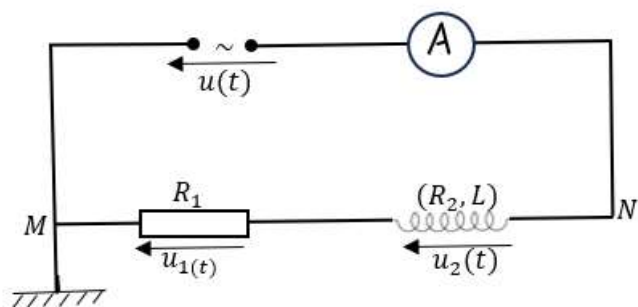


Figure 2

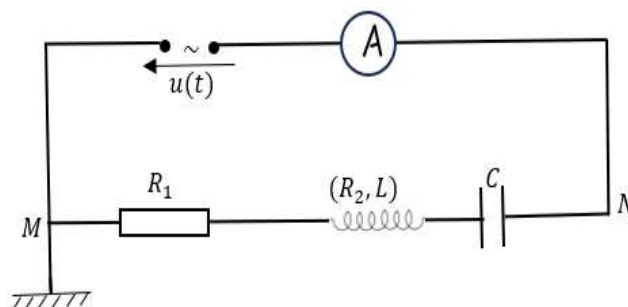


Figure 3

1 – Répondre par vrai ou faux aux affirmations suivantes :

- a) $u(t) = u_1(t) + u_2(t) ; \forall(t)$ (0,5 pt)
- b) $U = U_1 + U_2$ (0,5 pt)
- c) $U_m = U_{1m} + U_{2m}$
- d) $Z = Z_1 + Z_2$, ou Z, Z_1 et Z_2 sont respectivement l'impédance de la portion (MN), du conducteur ohmique de résistance R_1 , et de la bobine (R_2, L) (0,5 pt)

2 – Écrire les expressions de Z, Z_1 et Z_2 en fonction de R_1, R_2, L et ω . (1,5 pt)

3 – L'ampèremètre indique une intensité $I = 0,70 \text{ A}$. À l'aide d'un voltmètre on mesure $U_1 = 5,60 \text{ V}$ et $U_2 = 4,76 \text{ V}$.

- a) Calculer les impédances Z, Z_1 et Z_2 . (1,5 pt)
- b) En déduire les valeurs de R_1, R_2 et L . (1,5 pt)
- c) Calculer la phase φ de la tension $u(t)$ par rapport à l'intensité du courant $i(t)$. Écrire l'expression horaire de $i(t)$. (2 pts)

4 – On introduit un condensateur de capacité C dans la portion (MN) précédente. L'amplitude et la pulsation de la tension $u(t)$ ne changent pas (voir montage de la Figure 3).

- a) Déterminer en utilisant la construction de Fresnel, la capacité C du condensateur afin que le facteur de puissance du dipôle (MN) reste inchangé. (1 pt)
- b) Calculer la puissance moyenne consommée par le dipôle (MN). (0,5 pt)

CONCOURS D'ENTRÉE À L'EAMAU

SESSION DE MAI 2020

ÉPREUVE DE PHYSIQUE

FILIÈRES : ARCHITECTURE, URBANISME ET GESTION URBAINE

Durée : 2 heures

EXERCICE 1 : OPTIQUE (10 points)

On souhaite réaliser une lunette terrestre « numérique ». On dispose pour cela de deux lentilles minces L_1 et L_2 de centre optique O_1 et O_2 , et d'un capteur CCD. Ce capteur a une dimension de $30 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ (horizontal $\times$ vertical) et la dimension des pixels qui le constitue est de $10 \mu\text{m} \times 10 \mu\text{m}$. L'objet que l'on souhaite imager est un poteau AB de 15 m de haut, situé à 500 m devant la lentille L_1 (voir Fig.1). La lentille L_1 , une vergence $V_1 = 5\delta$. Pour commencer on ne se sert que de la lentille L_1 (objectif de la lunette) et du capteur CCD. L'axe optique passe par le centre du capteur CCD.

1. Quelle est la nature de la lentille L_1 (convergente ou divergente) ? (2 pts)
2. Calculer la distance focale image f'_1 de la lentille L_1 . (1,5 pts)
3. À quelle distance de la lentille L_1 doit-on placer l'écran pour observer une image nette de l'objet ? (1,5 pts)
4. Quelle est la dimension de l'image du poteau sur le capteur CCD ? (1 pt)
5. L'image est-elle droite ou renversée ? (1 pt)

On donne : $\sin \theta_V \approx \theta_V = \frac{AB}{O_1A}$

6. Calculer la taille apparente θ_V de l'objet dans la direction verticale. (2 pts)
7. Montrer que l'on peut exprimer la taille de l'image sur le capteur en fonction de f'_1 et de θ_V . (1 pt)

Problème : ÉLECTROMAGNÉTISME (10 points)

Dans tout le problème, le poids des ions sera considéré comme négligeable devant les interactions électromagnétiques qu'ils subissent et les lois de la mécanique classique seront applicables. On utilisera les données suivantes :

$$1u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ Kg} ; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} ; m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$$

A l'intérieur d'une chambre d'ionisation, on produit des ions potassium K^+ à partir d'un échantillon naturel de potassium. Parmi ces ions existent deux isotopes $^{a}_{19}K^+$ et $^{b}_{19}K^+$ de masses respectives M_1 et M_2

Première partie

Ces ions pénètrent dans l'accélérateur par le trou S avec une vitesse pratiquement nulle. Ils sont accélérés par une différence de potentiel positive $U = V_P - V_{P'}$ établie entre les plaques P et P'. Ils parviennent au trou S' qui les conduit vers un filtre de vitesse (Voir fig 2). On désigne par $\vec{v}_1$ le vecteur vitesse en S' de l'ion $^{a}_{19}K^+$, et par $\vec{v}_2$ celui de l'ion $^{b}_{19}K^+$.

1. Montrer que les énergies cinétiques des deux isotopes à la sortie S' sont égales. (1 pt)
2. Déterminer le rapport des vitesses $\frac{v_2}{v_1}$ en fonction des nombres de masses a et b ($M_1 = au$ et $M_2 = bu$). (0,5 pt)
3. Pour cette question et pour toute la suite du problème, on prendra $a = 39$ et $b = 40$:
 - a) Calculer $\frac{v_2}{v_1}$. (0,5 pt)
 - b) Déterminer la valeur de U permettant d'obtenir $v_1 = 10^5 \text{ m.s}^{-1}$. (1 pt)
 - c) Quel est alors la valeur de v_2 ? (1 pt)

Deuxième partie

Les deux isotopes pénètrent ensuite à l'intérieur du filtre de vitesse avec des vitesses horizontales ayant les valeurs v_1 et v_2 précisées dans la première partie. Le faisceau d'ions potassium K^+ est soumis à l'action simultanée de deux champs : un champ électrique uniforme $\vec{E}$, perpendiculaire à v_1 et v_2 , dans le plan de la figure ; un champ magnétique uniforme $\vec{B}$, perpendiculaire à la fois à v_1, v_2 et $\vec{E}$. Les champs $\vec{E}$ et $\vec{B}$ sont tels que la force électrique et la force magnétique sont de même direction, mais de sens opposé. On désignera par E et B les normes de $\vec{E}$ et $\vec{B}$.

1. On règle E à la valeur E_1 , telle que le mouvement des ions $^{a}_{19}K^+$ soit dans le filtre de vitesse, un mouvement rectiligne uniforme de trajectoire horizontale S'O (O étant le trou de communication avec le déviateur magnétique). Quelle relation existe-t-il entre B , E_1 et v_1 ? (1 pt)
2. E_1 étant égal à 4000 V.m^{-1} , quelle est la valeur de B? Cette valeur de B sera maintenue constante dans toute la suite du problème. (0,5 pt)
3. On donne à E une autre valeur E_2 permettant de sélectionner au point O l'isotope $^{b}_{19}K^+$. Déterminer le rapport $\frac{E_2}{E_1}$ en fonction de a et b, puis calculer numériquement E_2 . (1 pt)

Troisième partie

Les ions sélectionnés au point pénètrent dans le déviateur magnétique, où règne uniquement un champ magnétique uniforme $\vec{B}'$ perpendiculaire au vecteur vitesse des ions et de même sens que le vecteur champ $\vec{B}$ dans le filtre de vitesse. On désigne par B' norme sa norme.

1. L'étude de la trajectoire et de la vitesse des ions sélectionnés en O dans le déviateur :
 - a) Montrer que le mouvement est plan. (0,5 pt)
 - b) Montrer que le mouvement est uniforme. (0,5 pt)
 - c) Montrer que le mouvement est circulaire. (0,5 pt)
2. On règle E à valeur E_1 permettant de sélectionner l'isotope $^{39}_{19}K^+$ au point O, avec la vitesse horizontale de valeur v_1 . Ces ions parviennent au trou P_1 tel que $OP_1 = 2,000\text{ m}$. Calculer numériquement B' . (1 pt)

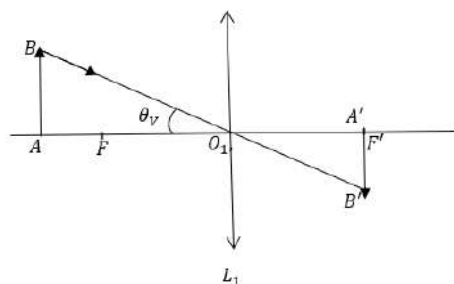


Figure1

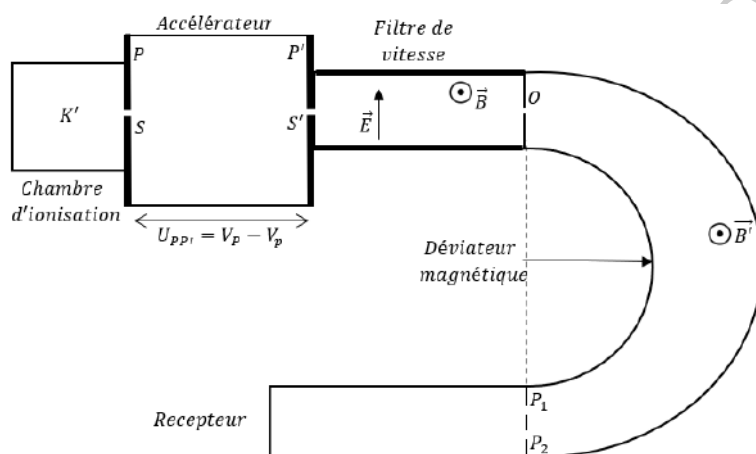


Figure2

Ecole Africaine des Métiers de l'Architecture et de l'Urbanisme

CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAU

SESSION DE MAI 2019

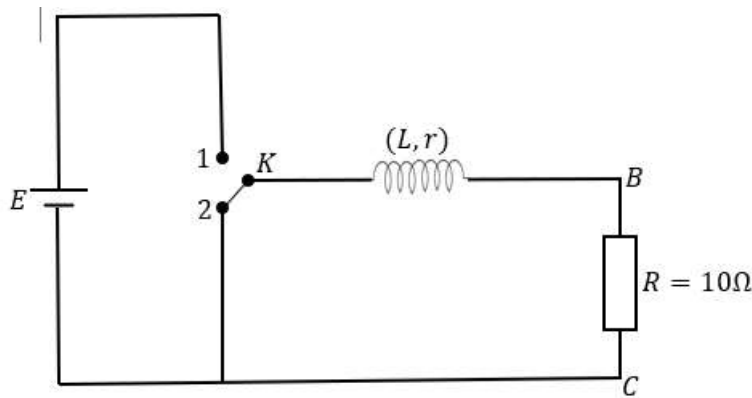
EPREUVE DE PHYSIQUE

FILIERES : ARCHITECTURE, URBANISME ET GESTION URBAINE

Durée : 2 heures

Exercice 1 : 10 pts

- 1) Un solénoïde S de longueur $l = 50\text{ cm}$ et de diamètre $d = 8\text{ cm}$ est considéré comme infiniment long ; il comporte $n=2000$ spires par mètre. On donne $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{ SI}$.
 - a) Sur un schéma, préciser les faces du solénoïde, et représenter le vecteur champ magnétique $\vec{B}$ à l'intérieur lorsqu'il est parcouru par un courant continu d'intensité I . (1 pt)
 - b) Donner l'expression de l'intensité B du vecteur champ magnétique. (1 pt)
 - c) Calculer l'auto-inductance L de ce solénoïde. (1,5 pt)
- 2) On réalise avec ce solénoïde le montage suivant.



La résistance interne du générateur est négligeable. L'interrupteur K dans la position 2 à la date $t = 0s$.

a) Quelle est en régime permanent, l'expression de l'intensité I_0 du courant dans le circuit ? (1 pt)

b) Établir l'équation différentielle donnant l'intensité du courant dans le circuit en régime transitoire ($t > 0$). (1,5 pt)

c) Déterminer l'expression de a en fonction de L , r et R pour que $i(t) = I_0(1 - e^{-\frac{t}{a}})$ soit solution de l'équation différentielle

3) Soit la tension aux bornes du dipôle (BC). Soit t_1 le temps au bout duquel u_R atteint 10 % de sa valeur maximale. Soit t_2 le temps au bout duquel u_R atteint 90 % de sa valeur maximale.

a) Exprimer $\Delta t = t_2 - t_1$ en fonction de a . (1,5 pt)

b) Déterminer la valeur de la résistance r de la bobine sachant que $\Delta t = 1,53ms$. (1 pt)

Exercice 2 : 10 pts

On souhaite préparer le départ d'une bille pour un « domino-cascade ». La bille lancée doit aller percuter le premier domino pour déclencher des chutes en cascade. L'installation des dominos étant compliquée, on ne peut pas faire d'essais : les conditions de lancer et la trajectoire doivent être calculées. Le schéma ci-dessous décrit la situation. Attention, les échelles ne sont pas respectées. On suppose dans l'ensemble de l'exercice que :

- le référentiel terrestre est galiléen
- la bille est assimilée à un point matériel
- les frottements sont négligeables

On prendra : $g = 10 m \cdot s^{-2}$. La masse de la bille est $m = 60g$.

1. Equation de la trajectoire de la bille.

On suppose dans cette partie que la bille arrive en O de coordonnées (0,0) avec une vitesse $\vec{V}_0 = V_0 \vec{i}$ de direction horizontale. L'instant où la bille arrive en ce point sera pris comme origine des temps ($t = 0$).

- 1.1 À quelle force extérieure la bille est-elle soumise entre les points O et M exclus ? (0,5 pt)
- 1.2 En appliquant la deuxième loi de Newton à la bille lorsqu'elle a quitté le point O, établir la relation entre l'accélération $\vec{a}$ de la bille et le champ de pesanteur $\vec{g}$. (1 pt)
- 1.3 Déterminer les coordonnées du vecteur vitesse de la bille. (1 pt)
- 1.4 Établir l'équation de la trajectoire de la bille. (1,5 pt)
- 1.5 Calculer la valeur de la vitesse V_0 pour que la bille arrive en M, dont les coordonnées dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ sont : $x_M = 0,40 \text{ m}$ et $y_M = -0,20 \text{ m}$. (1 pt)

2. Utilisation d'un plan incliné pour que la bille arrive en O avec la valeur V_0 .

Dans cette situation (illustrée par la figure 2), la bille est lâchée sans vitesse initiale d'un point A de coordonnées x_A et y_A situé en haut d'un plan incliné réglable très lisse sur lequel on néglige les frottements. Ensuite, la bille roule entre les points B et O ; sur cette portion, on considérera que la valeur de la vitesse de la bille reste constante : $V_B = V_0$. L'origine des énergies potentielles de pesanteur est prise au point O d'altitude $y_0 = 0$.

- 2.1 Entre A et B, la bille est soumise à deux forces constantes : le poids $\vec{P}$ et la réaction $\vec{R}$ du plan incliné. Sur un schéma, représenter ces deux forces. (0,5 pt)
- 2.2 Quelle(s) force(s) travaillent au cours du mouvement de la bille entre A et B. (0,5 pt)
- 2.3 Entre A et B, l'énergie mécanique de la bille se conserve-t-elle ? (0,5 pt)
- 2.4 Établir l'expression de l'énergie mécanique $E_m(A)$ de la bille en A en fonction de y_A . (1 pt)
- 2.5 Établir l'expression de l'énergie mécanique $E_m(B)$ de la bille en B en fonction de V_0 . (1 pt)
- 2.6 En déduire l'expression de y_A en fonction de V_0 . (1 pt)
- 2.7 Calculer y_A pour que V_0 ait une valeur de $2,0 \text{ m.s}^{-1}$. (0,5 pt)

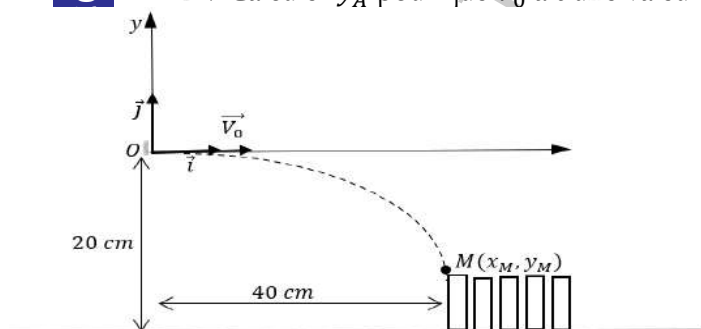


Figure 1

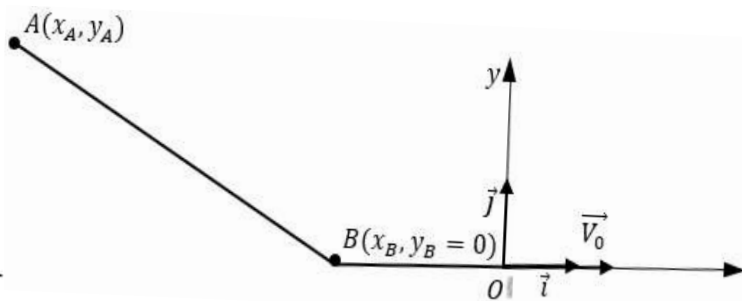


Figure 2

EPREUVE DE PHYSIQUE

FILIÈRES : ARCHITECTURE, URBANISME ET GESTION URBAINE

Durée : 2 heures

Problème : 12 pts

Une bille de masse $m = 30g$ se déplace sans frottement sur un trajet ABS représenté ci-dessous. La piste AB est un plan incliné de longueur $AB = l = 50\text{ cm}$ faisant un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale. La piste BCS est un arc de cercle de centre O et de rayon $r = 20\text{ cm}$. On donne. $g = 10\text{ N/kg}$

Les parties 1, 2, 3 sont indépendantes

Toutes les expressions littérales et valeurs numériques doivent être soigneusement encadrées.

Partie 1 : Étude du mouvement du solide sur le plan incliné

À l'instant initial $t = 0s$, la bille est lâchée sans vitesse au point A.

1.1 Faire le bilan des forces extérieures appliquées à la bille et en déduire par projection les composantes de chacune de ces forces dans le repère $(A, \vec{i}, \vec{j})$. (1 pt)

1.2 Déterminer la valeur R de la réaction du plan incliné sur la bille pour que la bille soit en équilibre sur le plan incliné. (0,5 pt)

1.3 Déterminer les composantes a_x et a_y du vecteur accélération de la bille en appliquant le théorème du centre d'inertie. (0,5 pt)

1.4 En déduire la nature du mouvement. Justifier la réponse. (0,5 pt)

1.5 Déterminer les expressions de l'équation horaire $V_x(t)$ de la vitesse et de l'équation horaire $x(t)$ de la bille sur le plan incliné (Le point A étant choisi comme origine des espaces). (1 pt)

1.6 Déterminer la date et la vitesse de la bille lors de son passage au point B. (1 pt)

Partie 2 : Étude du mouvement de la bille dans la glissière

La bille aborde la partie circulaire $\widehat{BS}$ avec une vitesse $V_B = 2,20\text{ m/s}$. La bille est repérée au point M par son abscisse angulaire $\theta = \widehat{MOC}$. On donne $\widehat{BOC} = \alpha$. (OC) vertical et $OB = OC = OS = r = 20\text{ cm}$.

2.1 Exprimer la vitesse V_M de la bille au point M en fonction de θ et V_B . (1 pt)

2.2 Exprimer l'intensité de la réaction de la piste BC sur la bille en fonction de g, r, θ, V_B et α . (1 pt)

2.3 Pour quelle valeur de l'angle θ cette réaction est-elle maximale ? Exprimer puis calculer la valeur R_{max} de la réaction. (1,25 pt)

2.4 Exprimer et calculer la vitesse de la bille au point S sachant que $\beta = \widehat{COS} = 20^\circ$. (0,75 pt)

Partie 3 : Étude du mouvement de la bille après avoir quitté la piste circulaire

La bille quitte la piste circulaire au point S à un instant pris égal à zéro avec un vecteur vitesse faisant un angle $\beta = 20^\circ$ avec l'horizontale et ayant une valeur $V_S = 2,26\text{ m/s}$.

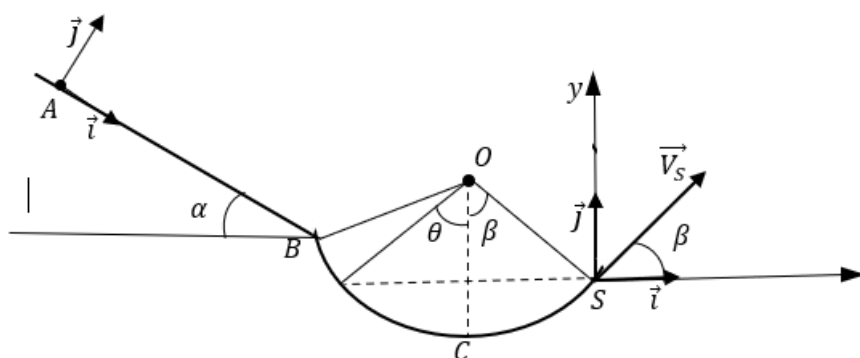
3.1 Établir les équations horaires du mouvement de la bille dans le repère $(S, \vec{i}, \vec{j})$. (1 pt)

3.2 Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire de la bille. (0,5 pt)

3.3 Quelle est la nature du mouvement ? (0,5 pt)

3.4 Exprimer et calculer la flèche. (0,75 pt)

3.5 Exprimer et calculer l'abscisse du point d'impact P. (0,75 pt)



Exercice 2 : Circuit LC (8pts)

Un générateur débitant un courant $I = 150\mu A$ est utilisé pour charger un condensateur de capacité $C = 12\mu F$ initialement déchargé.

1. Après un temps $t = 2\text{ min}$.
 - a) Calculer la charge Q aux bornes du condensateur sachant que $Q = i \times t$. (1pt)
 - b) Calculer la tension U aux bornes du condensateur. (1pt)
 - c) Calculer l'énergie W_e accumulée par le condensateur. (1pt)
2. Le condensateur, isolé du générateur, est branché sur une bobine d'inductance $L = 0,5H$ et de résistance interne négligeable.
 - a) Faire un schéma puis établir l'équation différentielle vérifiée par la charge $q(t)$. (2pts)
 - b) Trouver la solution $q(t)$ de cette équation différentielle. (On prendra comme origine des dates l'instant de la fermeture du circuit) (1pt).
 - c) En déduire la tension $U(t)$ aux bornes du condensateur. (0,5pt).
 - d) Exprimer l'intensité $i(t)$ du courant dans le circuit. (0,5pt).
3. Exprimer et calculer la période propre T des oscillations. (1pt).

CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAU

SESSION DE MAI 2017

ÉPREUVE DE PHYSIQUE

FILIÈRES : ARCHITECTURE, URBANISME ET GESTION URBAINE

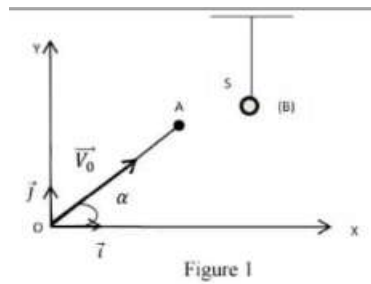
Durée 2 heures

Exercice 1 : 12 pts

Données numériques : $m = m' = 100g$, $l = 2m$, $g = 10m.s^{-2}$

Un dispositif mécanique est constitué d'un projectile de masse m assimilé à un point matériel et d'un pendule simple formé d'une bille (B) de masse m' et d'un fil de longueur l .

1. Le projectile (P) est lancé d'un point O situé au bas d'un plan incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale (Ox). (P) part de O, suivant la ligne de plus grande pente du plan incliné, avec la vitesse $\vec{V}_0 = 7\vec{i} + 7\vec{j}$ dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$. (Figure 1)



a)

a) Calculer la valeur de l'angle α (1pts)

b) Sur le plan incliné, (P) est soumis à des forces de frottement équivalent à une force $\vec{f}$ opposée au mouvement et d'intensité constante égale à $1N$. Sachant que (P) parcourt sur le plan incliné une distance $l = 2m$, calculer sa vitesse V_A en A. (On pourra appliquer le TEC) (2pts)

2. Au point A de coordonnées $(l\frac{\sqrt{2}}{2}, l\frac{\sqrt{2}}{2})$ le projectile (P) quitte le plan incliné. La résistance de l'air est négligeable.

a) Déterminer dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$. L'équation cartésienne de la trajectoire du projectile (P). (2pts)

b) Calculer l'altitude maximale atteinte par le projectile (P). (2pts)

d. Soit S le point le plus haut atteint par (P). Donner en ce point, les caractéristiques de sa vitesse $\vec{V}_S$. (1,5pts)

3. Au point S se trouve une bille (B) d'un pendule. Il se produit entre (P) et (B) un choc supposé parfaitement élastique. La bille B part juste après le choc avec une Vitesse $V_2 = \frac{V_A}{\sqrt{2}}$, tandis que le projectile (P) tombe en chute libre sans vitesse initiale.

a) Déterminer dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ les coordonnées du point de chute Q du projectile (P). (1pt)

b) De quelle hauteur maximale h_{max} la bille (B) monte-t-elle au-dessus du plan horizontal de S. (1,5pts)

c) En déduire l'angle maximal β don't le pendule s'écarte de sa position verticale (1pt)

Exercice 2 : 4 pts

À l'aide d'une lentille L , de distance focale $f = 20cm$, on forme l'image $A'B'$ d'un objet AB sur un écran. L'objet de longueur $AB = 10 cm$ est situé à $\overline{OA} = 40 cm$ du centre optique de la lentille.

1) Déterminer la position $\overline{OA'}$ de l'image $A'B'$ donnée par la lentille. (2pts)

2) Calculer le grandissement de l'image (1pts)

3) Calculer la dimension $A'B'$ de l'image. (1pts)

Exercice 3 : 4 pts

On considère un solénoïde AB dont les caractéristiques sont les suivantes :

Longueur : $l = 50 cm$; nombre de spires : $N = 2000$; rayon $r = 10 cm$; résistance négligeable. Ce solénoïde est parcouru de A vers B par un courant d'intensité $I = 10A$

On prendra : $\pi^2 = 10$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} SI$. On désigne par S l'aire d'une spire.

1) Exprimer et calculer le champ magnétique B supposé uniforme à l'intérieur du solénoïde. (2pts)

2) Exprimer et calculer l'inductance du solénoïde (2 pts)

CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAU

SESSION DE MAI 2017

EPREUVE DE PHYSIQUE

FILIERES : ARCHITECTURE

Durée : 2 heures

Exercice 1 : 12 pts

On considère un solénoïde AB dont les caractéristiques sont les suivantes : Longueur : $l = 50\text{cm}$; nombre de spires : $N = 2000$; rayon $r = 10\text{ cm}$; résistance négligeable. Ce solénoïde est parcouru de A vers B par un courant d'intensité $I = 10\text{A}$ (figure 1). On prendra : $\pi^2 = 10$; $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{SI}$.

1. Donner les caractéristiques du champ magnétique créé dans la région centrale du solénoïde. On supposera uniforme le champ magnétique à l'intérieur du solénoïde. (3pts)
2. Montrer que son inductance a pour expression : $L = \frac{\mu_0 N^2 S}{l}$ avec S l'aire d'une spire. Calculer L (2 pts)
3. Les armatures d'un condensateur de capacité $C = 2 \cdot 10^{-6}\text{F}$, chargé sous une tension $U = 10\text{V}$, sont reliées au solénoïde AB. A l'instant $t = 0\text{s}$ pris comme origine des temps, on ferme l'interrupteur K. L'intensité $i(t)$ du courant est comptée positivement quand le courant circule dans le sens indiqué sur la figure 2. On désigne respectivement par q_0 et par E_0 la charge et l'énergie du condensateur à l'instant $t = 0\text{s}$. On appelle q la charge de l'armature reliée au point M à une date t quelconque. On précise qu'à l'instant $t = 0\text{s}$ cette armature est chargée positivement.
 - a) Exprimer et calculer la charge q_0 du condensateur. (1,5 pts)
 - b) Exprimer et calculer l'énergie E_0 emmagasinée par le condensateur. (1,5 pts)
 - c) Etablir l'équation différentielle de ce circuit oscillant. (2pts)
 - d) En déduire la pulsation propre ω_0 . (1pts)
 - e) Déterminer l'expression de la charge q en fonction du temps. (1pts)

Exercice 2 : 4 pts

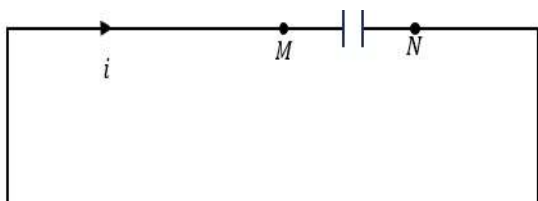
A l'aide d'une lentille L , de distance focale $f' = 20\text{ cm}$, on veut former l'image $A'B'$ d'un objet AB sur un écran. L'objet de longueur $AB = 10\text{ cm}$, est situé à $\overline{OA} = 40\text{ cm}$ du centre optique de la lentille.

- a. Déterminer la position $\overline{OA'}$ de l'image $A'B'$ donnée par la lentille. (2pts)
- b. Calculer le grandissement de l'image. (1pts)
- c. Calculer la dimension $A'B'$ de l'image. (1pts)

Exercice 3 : (4pts)

Un véhicule est animé d'un mouvement de translation rectiligne horizontal, d'accélération $\vec{a}$ constante relativement à un repère galiléen. On considère un pendule simple suspendu au plafond du véhicule.

1. Exprimer puis calculer l'inclinaison α que prend, à l'équilibre le pendule. (2pts)
2. Exprimer puis calculer la valeur de la tension T dans le fil du pendule. (2pts)





CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAU

SESSION DE MAI 2016

EPREUVE DE PHYSIQUE

FILIÈRES : ARCHITECTURE, URBANISME ET GESTION URBAINE

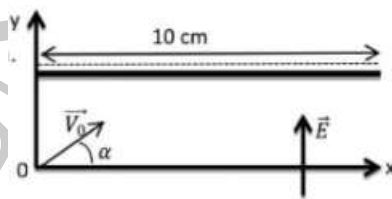
Durée : 2 heures

EXERCICE 1 (6pts)

Un électron, de masse m , pénètre en un point O dans un champ électrostatique uniforme $\vec{E}$ créé par deux plaques nommées également armatures, parallèles et horizontales de longueur $d = 10,0\text{cm}$. L'électron pénètre au milieu des deux armatures avec une vitesse de valeur $V_0 = 3,00 \cdot 10^7 \text{ m.s}^{-1}$ faisant un angle α avec l'horizontale. On négligera le poids de l'électron devant la force électrostatique à laquelle il est soumis.

Données : $E = 4,43 \cdot 10^4 \text{ V.m}^{-1}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $\alpha = 30^\circ$.

- 1) Faire le bilan des forces extérieures (direction, sens, norme) ;
appliquer la deuxième loi de Newton, trouver l'accélération $\vec{a}$, et établir les équations horaires du mouvement de l'électron. (3pts)
- 2) Etablir l'équation de sa trajectoire. (1pt)
- 3) Déterminer les coordonnées X_S et Y_S du point de sortie S de l'électron de la zone entre les plaques. (1pt)



Exercice 2 (4pts)

Un solénoïde de longueur $l = 50\text{cm}$ et de diamètre $d = 8\text{cm}$ est considéré comme infiniment long. Il comporte $n = 2000$ spires par mètre. On donne $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ U.S.I}$

- 1) Faire un schéma indiquant : la face nord, la face sud, le sens du courant dans le solénoïde. (1pt)
- 2) Donner les caractéristiques du vecteur champ magnétique (sens, direction et valeur) à l'intérieur du solénoïde quand ses spires sont parcourues par un courant continu et le représenter sur la figure de la question 1) (1pt)
- 3) Calculer le coefficient d'auto-induction L de ce solénoïde. (2pts)

Exercice 3 (6pts)

1) Un objet est situé à 16cm en avant d'une lentille convergente de centre optique O, de distance focale $f' = 12\text{cm}$. On désigne par A l'objet et par A' son image.

a) Calculer $\overline{OA'}$. (1,5pt)

b) Déterminer le grandissement transversal γ de l'image (1,5pt)

2) L'objet de hauteur $h_0 = 0,8\text{cm}$ se trouve à présent à 25cm en arrière de la lentille.

a) Trouver la position de l'image (1,5pt)

b) Trouver la hauteur h_i de l'image (1,5pt)

Exercice 4 (4pts)

Répondre par vrai ou faux sans recopier la question

1) La période propre d'un circuit (L, C) augmente si la capacité du condensateur augmente (1pt)

2) Si l'on quadruple la capacité C, la période propre d'un circuit (L, C) est divisée par deux (1pt)

3) L'énergie emmagasinée dans une bobine augmente si son inductance diminue (1pt)

4) L'énergie totale d'un circuit (L, C) diminue avec le temps. (1pt)

CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAU

SESSION DE MAI 2014

EPREUVE DE PHYSIQUE

FILIÈRES: ARCHITECTURE

EXERCICE N°1 : 10 pts

Dans une phase de jeu un attaquant reprend un ballon de football, assimilable à un point matériel, de la tête en point A situé à une hauteur $h = 2\text{m}$ du sol. Le ballon est renvoyé vers le but adverse avec une vitesse initiale $V_0 = 9\text{ m.s}^{-1}$ dans une direction faisant un angle $\alpha = 20^\circ$ par rapport à l'horizontale. Cet instant est pris comme origine des temps.

1) Etablir clairement les équations paramétriques littérales $X(t)$ et $Y(t)$ de la trajectoire dans le repère orthonormé imposé $R(A, \vec{i}, \vec{j})$ avec $\vec{j}$ un vecteur vertical ascendant. (3 pts)

2) En déduire l'équation littérale de la trajectoire du ballon. Donner cette équation avec les valeurs numériques. (2 pts)

3) Etablir l'expression littérale des composantes X_F et Y_F de la flèche. Calculer les valeurs numériques. (3 pts)

4) À la date $t = 0$, le gardien de but se trouve à la distance $X_1 = 2,6\text{m}$ de l'attaquant et y reste. Justifier pourquoi le gardien se trouve en position défavorable. (1 pt)

Pour quelles valeurs de détente vertical H_V , bras levés, le gardien pourra-t-il préserver son goal. (1pt)

EXERCICE N°2 : 5 pts

Un circuit comprend, associé en série, un générateur de f.e.m. E et de résistance interne r , une

bobine d'inductance L et de résistance R , et un interrupteur K . À l'instant $t = 0$, on ferme l'interrupteur K . On donne les valeurs : $E = 6V$; $L = 0,6H$; $r = 1\Omega$; $R = 5\Omega$.

- 1) Faire un schéma du circuit, établir l'équation différentielle donnant le courant $i(t)$. (2 pts)
 - 2) Etablir l'expression de la valeur maximale de l'intensité du courant qui traverse le circuit en régime permanent. (1pt)
 - 3) En vérifiant que $i(t) = i_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ est solution de l'équation différentielle, exprimer i_0 et τ . (1 pt)
- Calculer au bout de combien de temps l'intensité atteint les 8 /10 de sa valeur de régime permanent (1 pt)

EXERCICE N°3 : 5 pts

On considère deux lentilles convergentes L_1 et L_2 de distances focales f_1 et f_2 et de centres optiques O_1 et O_2 ayant le même axe optique ($x'x$). Un objet AB , perpendiculaire à l'axe optique de la lentille est éclairé par une source lumineuse émettant de la lumière dans toutes les directions. On désigne par A_1B_1 l'image intermédiaire donnée par L_1 et par $A'B'$ l'image finale. Données : $f_1 = +1,5 \text{ cm}$; $f_2 = +2,5 \text{ cm}$; $\overline{O_1O_2} = +80 \text{ cm}$; $\overline{AB} = 1 \text{ cm}$; $\overline{O_1A} = -2,5 \text{ cm}$.

- 1) En utilisant la relation de conjugaison pour la lentille appliquée à L_1 , exprimer $\overline{O_1A_1}$ en fonction de $\overline{O_1A}$ et de f_1 . Calculer $\overline{O_1A_1}$. (1,5 pt)
- 2) Exprimer $\overline{O_2A_1}$ en fonction de $\overline{O_1A_1}$ et $\overline{O_1O_2}$. Calculer. (1 pt)
- 3) En utilisant la relation de conjugaison pour la lentille appliquée à L_2 , déterminer la position de l'image finale. (1,5 pt)
- 4) Calculer le grandissement linéaire γ produit par l'ensemble ($L_1 + L_2$). (1 pt)

CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAU

SESSION DE MAI 2014

EPREUVE DE PHYSIQUE

FILIÈRES : URBANISME ET GESTION URBAINE

EXERCICE N°1 : 5pts

- 1) On branche un voltmètre aux bornes d'une source de courant alternatif. Il indique 220V. La fréquence du courant est 50Hz. quelle est la valeur maximale de tension de la source ? **1 pt**
- 2) On dispose en série, aux bornes de la source précédente, une résistance pure r , une bobine B de résistance R et d'induction L . Les mesures de courant dans le circuit et de tension aux bornes des composantes donnent : $U_r = 140V$, $U_B = 120V$ et $I = 3,5A$.
 - a) Déterminer les impédances Z_r de la résistance, Z_B de la bobine et Z de l'ensemble. **1,5 pt**
 - b) Calculer les valeurs de r , R et L . **0,75 pt**
 - c) Déterminer le déphasage φ entre la tension aux bornes de la source et l'intensité du courant. **1 pt**

d) Écrire l'expression de l'intensité du courant en prenant comme origine des temps l'instant où la tension est maximale. **0,75 pt**

EXERCICE N°2 : 10pts

Un objectif de prise de vues comporte deux lentilles minces L_1 et L_2 de centres optiques respectifs O_1 et O_2 et de distances focales respectives $f'_1 = -60\text{mm}$ et $f'_2 = 30\text{mm}$. On donne $\overline{O_1O_2}$. On considère un objet de taille $\overline{AB} = 42\text{mm}$ placé à 120mm avant la lentille L_1 .

- 1) Calculer la vergence de chaque lentille et justifier leur nature. **1 pt**
- 2) Calculer la position de l'image $A'_1B'_1$ de l'objet AB à travers la lentille L_1 . En déduire sa taille. **1 pt**
- 3) Calculer le grandissement linéaire γ_1 produit par la lentille L_1 . Justifier les caractéristiques de l'image intermédiaire $A'_1B'_1$ (nature, sens, grandeur). **2 pts**
- 4) Calculer la position $\overline{O_2A'_1}$ de $A'_1B'_1$ par rapport à la lentille L_2 . **1 pt**
- 5) En déduire la position de l'image finale $A'B'$ de AB donnée par le système $(L_1 + L_2)$. **1 pt**
- 6) Calculer les grandissements linéaires γ_2 produit par la lentille L_2 et γ produit par $(L_1 + L_2)$. **1 pt**
- 7) Justifier les caractéristiques de l'image finale $A'B'$. **1 pt**

EXERCICE N°3 : 5pts

Un solide de masse $m = 200\text{g}$ est fixé à l'extrémité d'un ressort de raideur $k = 40\text{N.m}^{-1}$. L'autre extrémité du ressort est attachée à un point fixe. Ce ressort, de masse négligeable, à spire non jointives, peut travailler en extension et en compression. Le solide de masse m est guidé rectilignement sur un banc à coussin d'air horizontal. Les frottements sont négligeables. Le solide est écarté de sa position d'équilibre d'une longueur $X_0 = 5\text{cm}$ en l'étirant et relâché avec une vitesse initiale $V_0 = 0,75\text{m.s}^{-1}$ vers sa position d'équilibre. On associe au mouvement du solide un repère $(O, \vec{i})$ où O est la position d'équilibre du centre de gravité du solide et $\vec{i}$ un vecteur unitaire de même sens que $\vec{V}_0$.

- 1) Définir un mouvement d'oscillation. Donner l'expression de l'énergie cinétique E_C et potentielle E_P d'un oscillateur harmonique. **1,5 pt**
- 2) Calculer l'énergie mécanique E_0 du système ressort-solide au début du mouvement. **1 pt**
- 3) Exprimer la vitesse V_1 au passage de la position d'équilibre en fonction de m et E_0 . Calculer. **1,5 pt**
- 4) En utilisant la conservation de l'énergie mécanique, calculer le raccourcissement maximal X_m du ressort. **1 pt**

CONCOURS D'ENTRÉE À L'EAMAU

SESSION DE MAI 2013

ÉPREUVE DE PHYSIQUE

FILIÈRES : URBANISME ET GESTION URBAINE

EXERCICE N°1 : 10 pts

Un solide de masse $m = 200 \text{ g}$ est fixé à l'extrémité d'un ressort de raideur $k = 40 \text{ N.m}^{-1}$. L'autre extrémité du ressort est attachée à un point fixe. Ce ressort, de masse négligeable, à spire non jointives, peut travailler en extension et en compression. Le solide de masse m est guidé rectilignement sur un banc à coussin d'air horizontal. Les frottements sont négligeables. Le solide est écarté de sa position d'équilibre d'une longueur $X_0 = 5 \text{ cm}$ en étirant le ressort et lâché avec une vitesse initiale $V_0 = 0,75 \text{ m.s}^{-1}$ vers sa position d'équilibre. On associe au mouvement du solide un repère $(O, \vec{i})$ où O est la position d'équilibre du centre de gravité du solide et $\vec{i}$ un vecteur unitaire de même sens que $\vec{V}_0$.

- 1) Définir un mouvement d'oscillation. Donner l'expression de l'énergie cinétique E_c et potentielle E_p d'un oscillateur harmonique. 1,5 pt
- 2) Calculer l'énergie mécanique E_0 du système ressort-solide au début du mouvement. 1 pt
- 3) Exprimer la vitesse V_1 au passage de la position d'équilibre en fonction de m et E_0 . Calculer. 1,5 pt
- 4) En utilisant la conservation de l'énergie mécanique, calculer le raccourcissement maximal X_m du ressort. 1,5 pt
- 5) Établir l'équation différentielle du mouvement. 2 pts
- 6) a solution est sous la forme $X(t) = X_m \cos(\omega t + \varphi)$, avec $\omega = \sqrt{K/m}$. Exprimer les constantes X_m et φ . Les calculer. 2,5 pts

EXERCICE N°2 : 10 pts

- 1) Un objet AB de 3 cm de hauteur est placé à 8 cm avant le centre optique O d'une lentille convergente de distance focale $f' = 20 \text{ cm}$.
 - a) Déterminer la position de l'image. En déduire sa nature. 1,5 pt
 - b) Calculer le grandissement linéaire. 1 pt
 - c) Déduire le sens et la grandeur de l'image. 1 pt
- 2) À travers cette lentille on veut obtenir d'un objet réel, une image réelle, renversée et quatre fois plus grande que l'objet.
 - a) Donner la formule du grandissement linéaire et déduire la relation entre la position $\overline{OA}$ de l'objet et celle $\overline{OA'}$ de l'image. 1,5 pt
 - b) Écrire la relation de conjugaison. Déduire l'expression de la position $\overline{OA}$ de l'objet en fonction de f' . Calculer. 2 pts
 - c) Exprimer la position $\overline{OA'}$ de l'image en fonction de f' . Calculer. 1,5 pt
 - d) À quelle distance de l'objet faudra-t-il placer l'écran pour recueillir l'image. 1,5 pt

CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAU
SESSION DE MAI 2012
EPREUVE DE PHYSIQUE
FILIÈRES : URBANISME ET GESTION URBAINE
Durée : 2 heures

Exercice 1 (8 pts)

1. Rappeler la définition de la vergence d'une lentille mince. (1pt)
2. Une lentille mince a une vergence de + 5 dioptries.
 - a. Quelle est la distance focale de cette lentille. (1pt)
 - b. La lumière se propage de la gauche vers la droite. Placer sur une figure la lentille L ainsi que

les foyers principaux objet et image (F et F'). (1pt)

3. Une lentille mince a une vergence de -8 dioptries

a. Quelle est la distance focale de cette lentille. (1 pt)

b. La lumière se propage de la gauche vers la droite. Placer sur une figure la lentille L ainsi que les foyers principaux objet et image (F et F'). (1pt)

4. On accole maintenant ces deux lentilles

a. Rappeler la loi sur la vergence pour deux lentilles accolées. (1pt)

b. Quelle est la distance focale de cette association. (1pt)

c. La lumière se propage de la gauche vers la droite. Placer sur une figure la lentille équivalente ainsi que les foyers principaux objet et image (F et F'). (1 pt)

Exercice 2 (12 pts)

Un architecte étudie le mouvement d'un projectile dans le champ de pesanteur terrestre. Le sol est horizontal. Il a établi les équations suivantes : $x = V_0 \cdot t \cdot \cos \alpha$, $y=0$ et $z = -\frac{1}{2}g \cdot t^2 +$

$V_0 \cdot t \cdot \sin \alpha$ où x , y et z désignent les composantes du vecteur position $\overrightarrow{OM}$.

1. Quel nom donne-t-on à ces équations. (1pt)

2. Préciser les conditions initiales. (1pt)

3. Le mouvement est-il plan ? (1pt)

4. Sur quel axe le mouvement est-il uniforme ? (1pt)

5. Quelle est l'équation de la trajectoire ? (2pts)

6. Quelle est la distance maximale atteinte par le projectile ? (2pts)

7. Déterminer les composantes du vecteur vitesse et en déduire à quelle date ce vecteur est horizontal. (2 pts)

8. Quelle est la propriété du point particulier atteint à cette date ? déterminer son altitude. (2pts)

CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAU

SESSION DE MAI 2012

ÉPREUVE DE PHYSIQUE

FILIERE : ARCHITECTURE

Durée : 2 heures

Exercice 1 (10 pts)

Soit un circuit comportant une résistance R , une bobine d'inductance L avec sa résistance interne négligeable et un condensateur de capacité C branchés en série aux bornes d'un générateur basse fréquence B.F. Ce générateur délivre une tension u de pulsation variable ω de valeur efficace U_0 : $u = U_0\sqrt{2} \cos \omega t$ et. L'intensité dans le circuit est donnée par $i = I_0\sqrt{2} \cos(\omega t - \varphi)$

1. Donner la relation entre U_0 , I_0 et de l'impédance Z du circuit. (2 pts)

2. Exprimer Z , $\tan \varphi$ et $\cos \varphi$ en fonction de L , C , R et ω . (2 pts)

3. On choisit une pulsation ω_0 correspondant à la résonance d'intensité pour une tension donnée U :

a. Qu'appelle-t-on « résonance d'intensité » ? (2 pts)

- b. Quelle relation existe-t-il entre ω_0 , L et C . (2 pts)
 c. Calculer Z et I_0 pour la pulsation ω_0 . Ces valeurs sont-elles maximales ou minimales ? (2 pts)

Exercice 2 (5 pts)

Les coordonnées cartésiennes d'un point mobile dans un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$ sont

$$\begin{cases} x = 2t^2 - 2 \\ y = t^2 + 1 \end{cases}$$

- 1°) Déterminer l'expression du vecteur position dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$. (1pt)
 2°) Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire et en déduire la nature de la trajectoire. (1pt)
 3°) Représenter la trajectoire entre les périodes $t_0 = 0s$ et $t_1 = 3s$. (1pt)
 4°) Déterminer les caractéristiques des vecteurs vitesse et accélération (composantes et norme) du mobile à l'instant t ; faire l'application numérique pour $t_2 = 2s$. (1pt)
 5°) Quelle est la distance parcourue par le point pendant la durée $\Delta t = 4s$? (1pt)

Exercice 3 (5 pts)

Un système optique donne d'un objet AB une image réelle A_1B_1 sur un écran. On interpose sur le trajet des rayons lumineux, à 1 m de l'écran, une lentille mince convergente L , de vergence $V = 9\delta$, et on enlève l'écran :

1. L'image A_1B_1 est-elle un objet réel ou virtuel pour la lentille L ? Justifier (1 pt)
 2. Construire l'image finale $A'B'$ donnée de A_1B_1 par la lentille et préciser la nature et le sens de cette image finale $A'B'$ (1 pt)
 3. Retrouver par le calcul, les caractéristiques de l'image $A'B'$ (nature, sens, taille). (1 pt)
- On considère maintenant que la lentille est L est une lentille divergente de vergence $V' = -9\delta$
4. L'image A_1B_1 est-elle un objet réel ou virtuel pour la lentille L ? Justifier. (1 pt)
 5. Construire l'image finale $A'B'$ donnée de A_1B_1 par la lentille et préciser la nature et le sens de cette image finale $A'B'$. (1 pt)

CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAU

SESSION DE MAI 2010

FILIERE : ARCHITECTURE

EPREUVE DE PHYSIQUE

Durée : 2 Heures

Pour cette épreuve, l'utilisation de la calculatrice est interdite.

EXERCICE 1 (08 points)

1. Donner le schéma d'un circuit (R, L, C) série. On rappelle que la résistance R est une résistance réglable.

2. Suivant la valeur de la résistance R non nulle, l'évolution du système (R, L, C) se fait suivant deux régimes différents.

Tracer l'allure de la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps pour ces deux régimes que l'on nommera.

3. On suppose maintenant que la résistance R est nulle ; reproduire la partie du circuit correspondant à la décharge.

Etablir l'équation différentielle régissant l'évolution temporelle de la charge q du condensateur.

4. A quelle condition, l'expression : $q(t) = Q_M \cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi_0\right)$ est solution de l'équation différentielle.

EXERCICE 2 (12 points)

À chaque affirmation, vous répondrez par VRAI ou par FAUX en justifiant votre choix à l'aide de démonstrations de cours et de définitions, de calculs, de schémas ou d'analyses dimensionnelles.

Toute réponse non justifiée ne rapportera aucun point.

On considère un projectile évoluant dans le champ de pesanteur terrestre $\vec{g}$ supposé uniforme. Le projectile de masse m est lancé à la date $t = 0s$ d'un point O , origine du repère (O, x, z) . Le vecteur vitesse initial $\vec{V}_0$ fait un angle α quelconque avec l'horizontale. Le mouvement s'effectue dans le plan vertical contenant les axes Ox et Oz , tel que le champ de pesanteur g est parallèle à Oz ascendant. On se place dans le référentiel terrestre supposé galiléen. On néglige toute résistance de l'air.

1) AFFIRMATION : le vecteur accélération $\vec{a}_G$ du centre d'inertie G du projectile ne dépend pas des conditions initiales.

2) AFFIRMATION : le mouvement de G suivant le projeté du centre d'inertie G du projectile sur l'axe vertical Oz est animé d'un mouvement rectiligne et uniforme.

3) AFFIRMATION : la trajectoire du centre d'inertie G du projectile est parabolique quelque soit la valeur de α .

4) AFFIRMATION : dans le cas où le projectile est lancé d'une hauteur H au dessus du sol avec une vitesse V_0 horizontale, l'abscisse de son point de chute est $x = V_0 \times \sqrt{\frac{2H}{g}}$

CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAU

SESSION DE MAI 2008

ÉPREUVE DE PHYSIQUE

FILIERE : ARCHITECTURE - URBANISME

Durée : 2 heures

EXERCICE 1 (6 pts)

1)- Un satellite artificiel de masse 1 tonne tourne autour de la Terre sur une orbite circulaire à l'altitude $h_1 = 300km$. Il effectue un tour en $1 h 30 min$;

a)- déterminer sa vitesse linéaire ; (1,5pt)

b)- calculer son énergie cinétique et son énergie mécanique ; (1,5 pt)

2)- On veut le faire passer sur une orbite circulaire d'altitude $h_2 = 1700km$. Quelle énergie doit-on lui communiquer sachant qu'à cette altitude il fait un tour en 2 heures ? (3pts)

(On rappelle que, dans le champ de pesanteur, l'énergie potentielle à l'altitude h est donnée par : $E_P = mg_0 \frac{R_T \cdot h}{(R_T + h)}$ l'énergie potentielle étant prise nulle pour $h = 0$; $g_0 = 10 \text{ m.s}^{-2}$ étant l'accélération de la pesanteur au sol, et R_T le rayon terrestre, $R_T = 6400 \text{ km}$)

EXERCICE 2 (14PTS)

Soit un dipôle RLC série est alimenté par une tension sinusoïdale de valeur efficace constante U et de pulsation variable ω

1. Montrer que la tension efficace aux bornes du condensateur a pour expression $U_C = \frac{U}{\sqrt{R^2 C^2 \omega^2 + (L C \omega^2 - 1)^2}}$
2. Soit ω_0 la pulsation qui correspond à la résonance d'intensité. Ecrire l'expression de U_C en fonction de la nouvelle variable X définie par la relation $\omega^2 = \omega_0^2 + X$. (2 pts)
3. Montrer que U_C peut passer par un maximum pour une valeur de X que l'on exprimera en fonction de R et L (2 pts)
4. Pour quelle valeur de ω , de la pulsation la tension efficace aux bornes du condensateur est-elle maximum ? (2 pts)
5. On donne : $\omega_0 = 6 \cdot 10^6 \text{ rad.s}^{-1}$; $L = 10^{-4} \text{ H}$. Exprimer ω en fonction de ω_0 et du facteur de qualité Q du dipôle. (2 pts)
6. Calculer ω pour les valeurs suivantes: $R = 12 \Omega$; $R = 600 \Omega$. Montrer que si R dépasse une valeur limite que l'on précisera, la résonance de tension aux bornes du condensateur disparaît et U_C décroît constamment lorsque ω croît. (2 pts)
7. Exprimer en fonction du facteur de qualité Q la valeur U_{Cmax} . La comparer avec la tension efficace aux bornes du même condensateur quand il y a résonance d'intensité dans le cas de la résonance aiguë ($R = 12 \Omega$) (2 pts)

CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAU

SESSION DE MAI 2008

EPREUVE DE PHYSIQUE

FILIERE : ARCHITECTURE - URBANISME

Durée : 2 heures

EXERCICE 1 (6 pts)

- 1)- Un satellite artificiel de masse 1 tonne tourne autour de la Terre sur une orbite circulaire à l'altitude $h_1 = 300 \text{ km}$. Il effectue un tour en $1 \text{ h } 30 \text{ min}$;
 - a)- déterminer sa vitesse linéaire ; (1,5pt)
 - b)- calculer son énergie cinétique et son énergie mécanique ; (1,5 pt)
 - 2)- On veut le faire passer sur une orbite circulaire d'altitude $h_2 = 1700 \text{ km}$. Quelle énergie doit-on lui communiquer sachant qu'à cette altitude il fait un tour en 2 heures ? (3pts)
- (On rappelle que, dans le champ de pesanteur, l'énergie potentielle à l'altitude h est donnée par : $E_P = mg_0 \frac{R_T \cdot h}{(R_T + h)}$ l'énergie potentielle étant prise nulle pour $h = 0$; $g_0 = 10 \text{ m.s}^{-2}$ étant l'accélération de la pesanteur au sol, et R_T le rayon terrestre, $R_T = 6400 \text{ km}$)

EXERCICE 2 (14PTS)

Soit un dipôle RLC série est alimenté par une tension sinusoïdale de valeur efficace constante U et de pulsation variable ω

1. Montrer que la tension efficace aux bornes du condensateur a pour expression $U_C = \frac{U}{\sqrt{R^2 C^2 \omega^2 + (LC\omega^2 - 1)^2}}$
2. Soit ω_0 la pulsation qui correspond à la résonance d'intensité. Ecrire l'expression de U_C en fonction de la nouvelle variable X définie par la relation $\omega^2 = \omega_0^2 + X$. (2 pts)
3. Montrer que U_C peut passer par un maximum pour une valeur de X que l'on exprimera en fonction de R et L (2 pts)
4. Pour quelle valeur de ω , de la pulsation la tension efficace aux bornes du condensateur est-elle maximum ? (2 pts)
5. On donne : $\omega_0 = 6 \cdot 10^6 \text{ rad.s}^{-1}$; $L = 10^{-4} \text{ H}$. Exprimer ω en fonction de ω_0 et du facteur de qualité Q du dipôle. (2 pts)
6. Calculer ω pour les valeurs suivantes: $R = 12 \Omega$; $R = 600 \Omega$. Montrer que si R dépasse une valeur limite que l'on précisera, la résonance de tension aux bornes du condensateur disparaît et U_C décroît constamment lorsque ω croît. (2 pts)
7. Exprimer en fonction du facteur de qualité Q la valeur U_{Cmax} . La comparer avec la tension efficace aux bornes du même condensateur quand il y a résonance d'intensité dans le cas de la résonance aiguë ($R = 12 \Omega$) (2 pts)

ANNEE 2006 – 2007
 CONCOURS D'ENTRÉE A L'EAMAU
 SESSION DE MAI 2007

FILIÈRE : ARCHITECTURE-URBANISME

ÉPREUVE ÉCRITE

Matière : PHYSIQUE

Durée : 2 Heures

Pour cette épreuve, le candidat est autorisé à utiliser une calculatrice scientifique non programmable.

Exercice 1 (5 pts)

Les équations paramétriques du mouvement d'un mobile se déplaçant dans un plan muni d'un repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ sont :

$$\begin{cases} x = 3 + 2 \cos(2t + 1) \\ y = 4 + 2 \sin(2t + 1) \end{cases}$$

1. Déterminer les coordonnées des vecteurs position, vitesse, et accélération du mobile ; (1,5 pt)
2. Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire. En déduire la nature de la trajectoire. (2 pts)
3. Représenter la trajectoire du mobile dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ (1,5 pt)

Exercice 2 (5 pts)

Un projectile est lancé dans le champ de pesanteur supposé uniforme. Le vecteur vitesse initiale de son centre d'inertie G est dans un plan vertical P avec une norme constante V_0 , l'angle de tir α est variable.

1. Montrer que l'angle de tir α qui permet d'atteindre un point $M(x, y)$ du plan P, est déterminé par une équation du second degré dont l'inconnue est $\tan \alpha$; (2,5 pts)
2. Dans quelle région du plan P doit se trouver le point M pour qu'il existe au moins une trajectoire du centre d'inertie du projectile passant par ce point ? Écrire l'équation de la courbe limitant cette région. (2,5 pts)

Exercice 3 (5 pts)

Un générateur de f.é.m. $E = 48$ Volts et résistance interne $r_1 = 1\Omega$, débite dans un résistor de résistance $R = 10\Omega$ et dans un voltmètre de f.é.m. e et de résistance interne $r_2 = 9\Omega$ montés en parallèle. Calculer :

1. Les intensités qui circulent dans le résistor et dans le voltmètre ; (2,5 pts)
2. La f.é.m. du voltmètre sachant que le courant principal est $I = 4A$. (2,5 pts)

Exercice 4 (5 pts)

1. On dispose de deux lentilles L_1 et L_2 . La distance focale f_1 de la lentille L_1 vaut 20 cm. La lentille L_2 a pour vergence $C_2 = 10$ dioptries.
 - a) Calculer la vergence C_1 de la lentille L_1 , et la distance focale f_2 de la lentille L_2 . (1 pt)
 - b) On veut comparer les lentilles L_1 et L_2 . Laquelle est la plus convergente ? (1 pt)
2. À l'aide de la lentille L_1 , on veut former l'image $A'B'$ d'un objet AB sur un écran. L'objet, de longueur $AB = 10$ cm, est situé à 40 cm du centre optique de la lentille.
 - a) Déterminer la position de l'image $A'B'$; (1 pt)
 - b) Calculer le grandissement de l'image ; (1 pt)
 - c) Calculer la dimension $A'B'$ de l'image. (1 pt)

ANNEE 2005 – 2006
CONCOURS D'ENTRÉE A L'EAMAU
LES 09 ET 10 MAI 2006

FILIÈRE : Architecture–Urbanisme (AU)

ÉPREUVE ÉCRITE

Matière : Physique

Durée : 2 H

Pour cette épreuve, le candidat est autorisé à utiliser une calculatrice non programmable

Exercice I (7 Points)

A – Un mobile lâché sans vitesse initiale à une hauteur h du sol, parcourt pendant la dernière seconde de sa chute 100 m.

1. À quelle hauteur h a-t-il été lâché ?
2. Quel est le temps mis par le mobile pour atteindre le sol ?

B – Une automobile roule à la vitesse constante de 90 km/h sur une ligne droite. Un motard démarre au moment précis où l'automobile passe à son niveau, d'un mouvement uniformément accéléré et atteint la vitesse de 90 km/h en 10 secondes sans cesser d'accélérer.

1. Combien de temps lui faudra-t-il pour rattraper l'automobile ?

2. Quelle distance aura-t-il parcouru au moment où il rattrape l'automobile, Quelle vitesse a-t-il alors ?

Exercice II (7 Points)

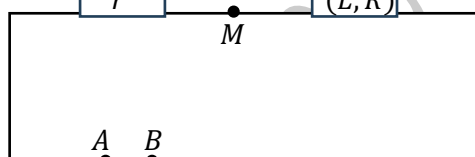
Afin de déterminer les valeurs de la résistance R et de l'auto-inductance L d'une bobine, on réalise le circuit électronique schématisé sur la figure 1. Un conducteur ohmique de résistance $r = 100\Omega$ est placé en série avec la bobine, l'ensemble étant alimenté par une tension sinusoïdale de fréquence $f = 50 \text{ Hz}$, de valeur efficace $U_{AB} = 173,2 \text{ V}$. On mesure les tensions efficaces aux bornes du conducteur ohmique et de la bobine ; on obtient $U_{AM} = U_{(L,R)} = 100 \text{ V}$

On pose : $U_{AB}(t) = U_{AB}\sqrt{2} \sin(\omega t + \varphi)$

$$U_{AM}(t) = U_{AM}\sqrt{2} \sin(\omega t + \varphi_1)$$

$$U_{MB}(t) = U_{MB}\sqrt{2} \sin(\omega t + \varphi_2)$$

$$i(t) = I\sqrt{2} \sin(\omega t)$$



1 – Déterminer la valeur de l'intensité efficace I du courant dans le circuit et l'impédance de la bobine.

2 – Évaluer φ , φ_1 et φ_2 (la solution graphique sera acceptée).

3 – En déduire les valeurs de R et L .

Exercice III (6 Points)

On considère un objet réel situé à une distance D d'un écran E et une lentille convergente de focale f' placée entre l'objet et l'écran.

a – Montrer que si $D > 4f'$, on peut obtenir une image nette de l'objet sur l'écran pour deux positions de la lentille, à égales distances du milieu de l'intervalle objet–écran.

b – Exprimer la distance focale f' en fonction de D et de la distance d qui sépare ces deux positions. Calculer f' sachant que $D = 2 \text{ m}$ et $d = 0,8 \text{ m}$.

c – À quoi correspond le cas $D = 4f'$?

EAMAU
CONCOURS D'ENTRÉE 2005
ÉPREUVE DE PHYSIQUE (AU)
Durée : 2 Heures

Exercice 1 (4 pts)

L'atome d'hydrogène est formé d'un proton autour duquel gravite un électron. La charge électrique du proton est $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, celle de l'électron est $-e$. La distance entre le proton et l'électron est de l'ordre de $5 \cdot 10^{-11} \text{ m}$.

a) – Calculer la force d'attraction qui s'exerce entre le proton et l'électron. (2 pts)

b) – Quel est le champ électrique qui agit sur l'électron ? (2 pts)

On donne : $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ USI}$

Exercice 2 (4 pts)

Un générateur de f.é.m. $E = 24 \text{ V}$ et résistance interne $r_1 = 1\Omega$ débite dans un résistor de résistance $R = 10 \Omega$ et dans un voltmètre de f.é.m. e et de résistance interne $r_2 = 9\Omega$ montés

en parallèle. Calculer les intensités qui circulent dans le résistor et dans le voltmètre et la f.é.m. du voltmètre sachant que le courant principal est $I = 4A$.

Exercice 3 (6 pts)

- 1)- Un satellite artificiel de masse 1 tonne tourne autour de la Terre sur une orbite circulaire à l'altitude $h_1 = 300km$. Il effectue un tour en $1\ h\ 30\ min$;
- a)- déterminer sa vitesse linéaire ; (1,5pt)
 - b)- calculer son énergie cinétique et son énergie mécanique ; (1,5 pt)
- 2)- On veut le faire passer sur une orbite circulaire d'altitude $h_2 = 1700km$. Quelle énergie doit-on lui communiquer sachant qu'à cette altitude il fait un tour en 2 heures ? (3pts)
- (On rappelle que, dans le champ de pesanteur, l'énergie potentielle à l'altitude h est donnée par : $E_P = mg_0 \frac{R_T \cdot h}{(R_T + h)}$ l'énergie potentielle étant prise nulle pour $h = 0$; $g_0 = 10\ m.s^{-2}$ étant l'accélération de la pesanteur au sol, et R_T le rayon terrestre, $R_T = 6400\ km$)

Exercice 4 (6 pts)

- Une voiture descend une côte à 3 % de dénivellation, de longueur 2 Km, à la vitesse de 60 Km/h. Le conducteur n'utilise pas le freinage par le moteur. La masse de la voiture est 1500 Kg.
1. – Quelle quantité de chaleur apparaît dans les disques des freins ? (2 pts)
 2. – Les freins comportent, sur chaque roue, un disque d'acier de masse volumique $7800\ kg\ par\ m^3$, de rayon 15cm et d'épaisseur 1cm. La chaleur massique de l'acier est : $470\ J.kg^{-1}.K^{-1}$. Si les disques n'étaient pas refroidis par une circulation d'air, quelle serait la température atteinte au bout de la descente, la température initiale étant $20^\circ C$? (2 pts)
 3. – Quelle masse d'air à $20^\circ C$ doit circuler chaque minute autour du disque, pour que la température reste constante et égale à $40^\circ C$? La chaleur massique de l'air est sensiblement égale à $1000\ J.kg^{-1}.K^{-1}$. À quel volume cette masse correspond-elle ? (masse volumique de l'air à $20^\circ C$, 1 atm : $1,200\ kg/m^3$) (2 pts)
- On donne : $g = 10\ m.s^{-2}$

Concours d'Entrée à l'EAMAU 2003–2004

Option : Architecture – Urbanisme

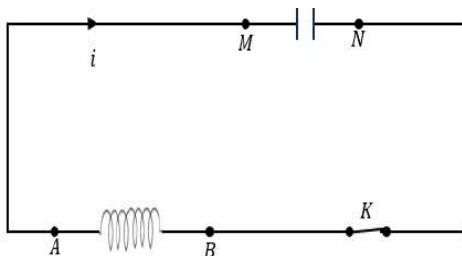
Épreuve : Physiques

Durée : 2 heures

Exercice N°1

- 1) À quelle condition la décharge d'un condensateur dans une bobine produit-elle des oscillations électriques non amorties ?
- 2) On relie les armatures d'un condensateur de capacité $C = 100\ nF$, préalablement chargé, aux bornes d'une bobine d'inductance $L = 0,1\ H$ et de résistance négligeable :
 - a) Calculer la pulsation propre ω_0 des oscillations électriques qui prennent naissance.
 - b) Quelle est la période T_0 correspondante ? Quelle est la fréquence N_0 ?
- 3) On considère à nouveau le circuit de la question N°2. Le condensateur est chargé sous la tension $U_0 = 10V$. Il commence à se décharger à l'instant $t = 0$. Exprimer en fonction du temps :

- a) la tension u aux bornes du condensateur.
- b) l'intensité i du courant dans la bobine ; prendre les conventions de la figure ci-dessous :
 Sur la figure ci-contre, on a fermé l'interrupteur K, le condensateur se décharge à travers la bobine. Le courant i est compté positivement s'il circule dans le sens de la flèche, négativement dans le sens contraire.



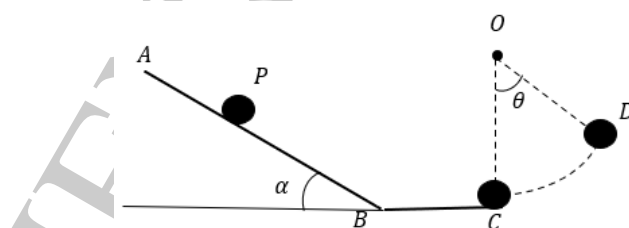
- 4) On considère un circuit oscillant (L, C) , $L = 25 \text{ mH}$, $C = 0,1 \mu\text{F}$. La tension maximale aux bornes du condensateur est égale à $U_0 = 100\text{V}$.
- Quelle est l'énergie électrostatique maximale emmagasinée dans le condensateur ?
 - Quelle est l'énergie magnétique maximale présente dans la bobine au cours des oscillations ?
 - Quelle est la valeur maximale de l'intensité dans le circuit ?
- 5) La fréquence propre des oscillations d'un circuit (L, C) est $N_0 = 2500 \text{ Hz}$ et $L = 50 \text{ mH}$. Quelle est la valeur de la capacité C ?

Exercice N°2

Une piste ABC située dans un plan vertical est composée de deux parties :

- L'une AB constitue la ligne de plus grande pente d'un plan incliné d'un angle α sur l'horizontale.
- L'autre BC est horizontale.

Le raccordement en B est supposé parfait. En un point O de la verticale de C, on suspend un pendule simple constitué d'une petite bille ponctuelle de masse $m = 100\text{g}$, fixée à l'extrémité d'un fil inextensible de longueur L et de masse négligeable, de sorte qu'en position d'équilibre, la bille coïncide avec le point C.



D'un point P de AB, on lâche sans vitesse initiale un solide ponctuel (S) de masse M qui glisse le long de AB avec des forces de frottement d'intensité f .

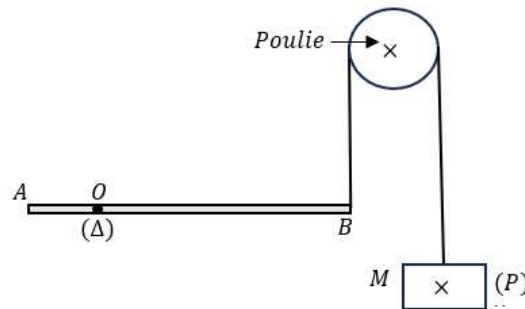
- À quelle hauteur h doit être situé le point P au-dessus du plan horizontal BC pour qu'en B, le solide (S) ait une vitesse $V_B = 4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$? On donne : $\alpha = 60^\circ$, $f = 0,5 \text{ N}$, $M = 300 \text{ g}$ et $g = 9,8 \text{ N/kg}$.
- Le solide (S) parcourt alors la partie horizontale BC et atteint C avec une vitesse. Calculer la valeur de la force de frottement appliquée au solide (S) entre B et C. On donne $BC = 5 \text{ m}$.
- Le solide (S) heurte la bille en C dans un choc. Celle-ci décrit un arc de cercle de centre O, la vitesse de la bille immédiatement après le choc est $V = 3,75 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

- a) À quelle hauteur est-elle au-dessus du plan horizontal BC ?
Soit D la position correspondante de la bille.
- b) Lorsque la bille est en D, on lâche le fil. Calculer la distance entre C et son point de chute sur le plan horizontal BC sachant que $L = 1\text{m}$.

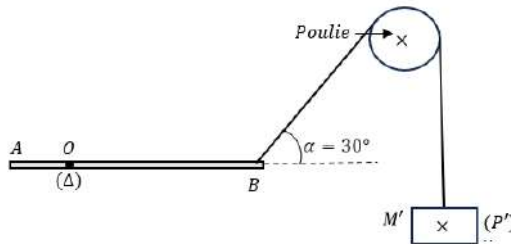
Exercice N°3

Une barre homogène de poids $P_0 = 39,2\text{ N}$, de longueur $L = 60\text{cm}$, est mobile autour d'un axe horizontal (Δ) passant par un point O tel que $OA = 10\text{ cm}$. Cette barre est maintenue en équilibre horizontal grâce à un fil passant dans la gorge d'une poulie (voir figure) et soutenant un solide de masse M.

- 1) Quelle doit être la valeur de la masse M du solide (P) pour que l'équilibre soit réalisé ?



- 2) On incline le fil d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontal (voir figure ci-dessous).



Quelle doit être la valeur de la masse M' du solide (P') pour que l'équilibre soit réalisé ?

NB : Prendre $g = 9,8\text{ N/kg}$; Le fil est inextensible de masse négligeable ; la poulie est de masse négligeable.